Public Safety and Emergency Preparedness Canada
Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness

Sécurité publique et Protection civile Canada
Protection des infrastructures essentielles et Protection civile

Innovations in GIS Emergency Response Planning

104-06745/

Acknowledgements

This publication has been prepared for:

Public Safety and Emergency Preparedness Canada

2nd Floor, Jackson Bldg.
122 Bank St.
Ottawa, ON K1A 0W6
Tel: (613) 944-4875
Toll Free: 1-800-830-3118
Fax: (613) 998-9589
Email: communications@ocipep-bpiepc.gc.ca
Internet: www.ocipep-bpiepc.gc.ca

Author:

David Spearin
Logistic Marketing Services, Inc.

This material is based upon work supported by the Division of Research and Development (DRD) in the Office of Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness (OCIPEP), under Contract Reference No. 2002D003. OCIPEP is now a part of Public Safety and Emergency Preparedness Canada (PSEPC). Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this material are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of Public Safety and Emergency Preparedness Canada.

© HER MAJESTY THE QUEEN IN RIGHT OF CANADA (2003)
Catalogue No.: PS48-1/2004E-PDF
ISBN: 0-662-36201-2

Executive Summary

Study Objectives and Research Program

The Office of Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness (OCIPEP) commissioned this project to determine the scope and evaluate the use of Geographic Information Systems (GIS) by first responders across Canada for emergency response planning. In addition, the research investigated the current degree of integration of spatial datasets between first responders with other stakeholders, such as municipal jurisdictions and the private sector. The objective is to review the extent of the adoption of this technology by first responders and stakeholders to assist in the planning and response to an emergency.

GIS are software programs that store spatially referenced data and allow users to conduct spatial assessments for analytical and decision making purposes. These systems are designed to collect, store, and provide data where geographic location is important. GIS can be used to conduct spatial analyses and evaluate data correlations. Spatial modeling applied to emergency response planning can be used for projecting response times (for example, evacuation route planning), and for evaluating changes to a local environment due to processes such as climate, meteorology, and human development.

In particular, research evaluated the use of GIS by first responders across Canada, identified usage characteristics, principal applications and benefits, and barriers to use. The project focused on GIS applications in rural areas in Canada. The authors also developed the interactive GIS Emergency Planning Training Demonstration on CD which was used to display the utility of GIS. The CD also contained other examples of data used in response to an emergency involving chemical or hazardous material. It was presented to selected audiences of first responders in the provinces of Saskatchewan, Ontario and Quebec.

Summary of Findings

The survey was distributed to over 822 individuals involved in emergency planning across Canada, and included first responders, government and private industry. The response rate was 17%.

Findings of the First Responder Survey

The survey of first responders, municipalities, hazardous good suppliers and transporters, and environmental clean-up service providers regarding their experience with GIS programs found that 72% of respondents were aware of GIS tools, but only 28% used them. A higher level of GIS use exists in those provinces with a strong resource industry base. However, there is a lower level of GIS use in rural (as compared to urban) areas in Canada.

Of the first responders, companies, and municipalities that participated in the survey and use GIS, 45% reported that their GIS software applications are used in emergency response planning (ERP). This equates to 13% of all survey responses. The remainder of applications mentioned in the survey were a variety of planning operations normally undertaken by municipalities. The most frequently mentioned emergency response applications of GIS were risk assessment and planning. Other important uses included response-time planning, tactics, and various location-

based issues. According to survey respondents, the principal benefits derived from GIS usage were improvements in planning, preparedness, responsiveness, and communications.

The gap between GIS awareness (72% of survey respondents) and GIS use (28% of respondents) suggests that there are important barriers for first responders acquiring and learning to use these systems. Based on the survey results, the most important barriers to GIS use are:

1. Ability to demonstrate the benefits of GIS;
2. Ease of acquisition, i.e., having the skills necessary to evaluate and select the best system;
3. Cost of acquisition, including implementation; and
4. Compatibility with other GIS and, therefore, the ability to share data.

Findings from GIS Developers

In order to identify new developments in GIS use for emergency response planning, the activities of current GIS software developers were investigated. The findings indicate that a series of custom applications are being developed, many of which are self-supporting software systems developed for a specific purpose for individual clients. Fewer of these applications are designed for data sharing among a number of users.

Findings from the Interactive Demonstration

Twelve demonstrations of GIS though an interactive CD were conducted for 33 first responders.

The general response from the 33 participants was that the sessions were useful in introducing the merits and use of GIS to non-users, as well as demonstrating how the systems can be used to improve the effectiveness of first responders. The CD format provided a quick and useful means to introduce the use of GIS and the integration of other relevant information in planning for an emergency event. Examples of additional relevant information that could be incorporated into a GIS include climate, time line response, regulatory permit information, and safety material data sheets concerning materials that first responders may encounter in an emergency.

According to the participants in the demonstration sessions, additional information that would have been useful to their needs includes data on residents, landowners; location of water supplies, of specialized fire fighting equipment, of ambulances; call centre (911) coverage areas, health districts, mutual aid zones and large hydro facilities. This additional information is beneficial to responders as it lessens their response time and increases their knowledge of their region. As an example, knowing the location of specialized equipment before and during an event can reduce response time in identifying where and who to call to provide supporting services.

Conclusion

This study demonstrated that the adoption of GIS as applied to ERP is relatively new and the applications were regional and limited in nature. The future adoption of GIS will assist stakeholders involved in ERP, the rate of adoption being a function of the perceived benefits to costs. With further education on the benefits of GIS use for ERP, and lowering of costs as new technologies are developed, greater use across Canada is predicted. This will further enhance

safety, and create synergies between stakeholders in the application of GIS for emergency response planning.

Table of Contents

Acknowledgements ..... **ii**

Executive Summary ..... **iii**

Study Objectives and Research Program iii
Summary of Findings iii

1.0 Introduction **1**

2.0 Objectives of Research Project **2**

3.0 Survey Response **2**

3.1 Survey Response From All Group Types 2
3.1.1 Survey Non-Response 5
3.1.2 Survey Responses from Municipalities 5
3.2 GIS Awareness and Use Across Canada 6
3.2.1 Benefits and Barriers to Using GIS 12
3.3 Current Applications of GIS in Canada for Emergency Response Planning 14
3.3.1 Applications in Emergency Management 14
3.3.2 Information Shared with Other Parties in Emergency Response 14
3.3.3 Detailed examples of Information Sharing 15
3.3.4 Other Types of Information that should be Incorporated into a GIS 16

4.0 New GIS Applications for Emergency Response Planning **18**

4.1 New GIS Development for ERP 18
4.1.1 Results 19

5.0 Demonstration of GIS to First Responders **21**

5.1 Purpose of the Demonstration 21
5.2 Demonstrating the CD 21
5.3 Participant Feedback on the GIS Demonstration 23
5.4 Perceived Benefits of GIS 25

6.0 Summary of Findings **26**

6.1 Summary of Findings from Survey 26
6.2 Summary of Findings from Interactive CD Demonstration 27

7.0 Observations **28**

Appendix A – Survey Regarding GIS Applications to Emergency Response **A-1**

1.0 Introduction

Geographic Information Systems (GIS) are computer-based software programs that store geographic data and allow users to conduct spatial assessments for analytical and decision-making purposes. Geographic Information Systems are designed to collect, store, and provide data where geographic location is important.

The use of GIS by industry and governments, which includes collecting, and displaying spatial information for planning and functional analysis, has increased significantly over the last five years. This is mainly due to the greater computing power available to users at a much lower cost. New systems, both hardware and software, have been developed that allow for the convenience and flexibility of use on laptop computers.

GIS is a very useful and progressive tool that provides a wide range of capabilities across various user groups. When responding to an incident, first responders can use GIS to identify the various resources required – police, ambulances, fire fighters, tow trucks, cranes, chemicals such as dispersants in order to help respond to an emergency in a timely and efficient manner.

Locations of human-made objects and the characteristics of physical environments can be displayed and quantified. GIS can be used to evaluate the impact of human development on the environment, and is used by different industries and provincial and federal government departments. For example, analytical tools within these systems allow users to assess changes in land use or environment due to human-made or natural causes. GIS has also been applied to measure climate changes or to determine the size of flood plains due to runoff changes. GIS analytical tools can be used to measure the dispersion of air and water pollution. GIS is very beneficial to users as it provides decision-makers with spatial analysis tools, which can assist in understanding cause and effect relationships.

GIS can enhance communication and understanding of data between different organizations involved in emergency response planning (ERP) including first responders, municipal planning departments, and private companies. GIS can also be used for training, providing maps of permit data relative to storage sites of hazardous materials. It can play an important role in assisting first responders to understand their physical, human, and industrial environment.

The primary purpose of this research project was to determine the extent of use of GIS by first responders across Canada and the integration of GIS information with other parties. First responders in Canada were surveyed to evaluate the current adoption of GIS. Survey questionnaires were sent to first responders located in all provinces and territories across Canada.

In addition to first responders, surveys were sent to producers of hazardous chemicals, to transport companies who may transport these products, and to the retail agricultural distributors who may store these products in rural areas. The companies that manufacture and transport these products must have an emergency response plan to respond to an accidental release. Manufacturers and transport companies use these emergency plans with first responders to respond to an event. As regulations change and develop, industry and first responders will be able to use GIS to evaluate changes in their individual applications.

For the purposes of this research, first responders are defined as fire (volunteer or regular), police, and ambulance services. To provide an order of magnitude of the number of first responder agencies in Canada, according to Statistics Canada data[1] there are some 3200 municipal organizations that would have at least one first responder agency. Cities and other larger municipalities within this group, numbering around 400, could have two or more first responder agencies. Based on this count, and after allowing for the common police services provided the Royal Canadian Mounted Police (RCMP) and provincial police agencies, it is estimated that there are up to 4000 first responder organizations in Canada.

2.0 Objectives of Research Project

The specific project objectives were to:

- Determine the use of GIS by first responders across Canada;
- Determine if there were differences in use between rural and urban environments;
- Compare new GIS innovations and their use by first responders;
- Design and develop an interactive CD to demonstrate GIS use to first responders;
- Demonstrate GIS to first responders; and
- Increase the awareness and application of GIS programs to first responders.

In addition to these key objectives, the research team also asked about the types of GIS used, their costs, the types of GIS information layers shared, and the GIS application in terms of either data or function. The team also identified new developments in the use of GIS for emergency response planning.

3.0 Survey Response

3.1 Survey Response From All Group Types

In order to survey first responders, municipalities and manufacturers of hazardous products in Canada regarding Emergency Response Planning and GIS applications, a questionnaire was developed which covered the key information requirements of the study.

The questionnaire that was sent by email and fax to 822 potential respondents is presented in Appendix A.

The purpose of the survey was to determine respondents' level of awareness of GIS for emergency response planning. It prompted respondents to detail their use and applications, types of systems, and costs to develop. The survey asked respondents if GIS was used in their organization and the perceived benefits and constraints associated with using it. The survey also asked in which areas of emergency response planning GIS was used (i.e. was GIS used for mitigation, risk assessment, response or recovery?). Transferability of GIS information between groups was another topic of questioning. Lastly, the survey sought input on additional types of

[1] http://www.statcan.ca/english/census2001/dict/geo012.htm

information that would be beneficial for emergency response planning. Throughout the survey, a primary focus was to quantify the level of GIS adoption by both local and regional agencies, and to discern regional or group variations in the sharing of GIS information. The surveyed groups are summarized in the following subsections.

First Responders

The survey was distributed to volunteer fire, regular fire, police, and ambulance groups across Canada. The Canadian Association of Fire Chiefs, the RCMP, the Ontario Provincial Police, and Sûreté du Québec distributed or provided lists of potential respondents for the survey. In addition, volunteer fire associations in Ontario and Saskatchewan were contacted in order to help solicit involvement by first responders in their respective areas.

A total of 215 surveys were distributed to this group across Canada.

Producers of Hazardous Materials

The suppliers and producers of hazardous industrial chemicals and fertilizers were surveyed, as well as various industry associations who agreed to distribute the questionnaire to their membership. The following associations assisted with the survey:

- Canadian Chemical Producer Association
- Canadian Fertilizer Institute
- Canadian Agriculture Retailers Association

One hundred seventy-nine surveys were distributed to members of these associations.

Rural Municipalities

Four hundred and nine surveys were sent to rural municipalities in Saskatchewan, Manitoba, Alberta, Ontario, Nova Scotia, New Brunswick, and PEI were surveyed. These rural municipalities were surveyed because they perform first responder duties such as firefighting on a volunteer basis.

Transport Carriers

Surveys were sent to major railroads, Canadian National and Canadian Pacific, and a sample of eight trucking companies who are in the business of hauling hazardous materials in both eastern and western Canada.

Environmental Clean-Up Companies

Four environmental clean-up companies were surveyed. All of these companies are based in Ontario and meet regulatory standards to provide environmental clean-up services.

Other

Surveys were sent to the Canadian Red Cross and two government departments: Environment Canada and the Saskatchewan Department of Highways and Transport.

Table 1 identifies the number of surveys sent to each group and the corresponding response rate by group.

Table 1 Survey by Group and Response Rates

Group	Distributed	Replies	% Response
First responders	215	58	29%
Producers of hazardous materials	179	32	18%
Rural municipalities	409	41	10%
Transport carriers	11	4	36%
Environmental clean-up and others	8	8	100%
Total	**822**	**143**	**17%**

A total of 143 replies to the survey were received, which translates to an overall response rate of 17%. Table 2 shows the distribution of survey responses broken down by province. At least one response was received from each of the provinces, and one response from the Yukon.

Table 2 Survey Response by Province

Province	Replies	Percent
British Columbia	8	6%
Alberta	23	16%
Saskatchewan	36	25%
Manitoba	10	7%
Ontario	43	30%
Quebec	12	8%
New Brunswick	4	3%
Nova Scotia	4	3%
Prince Edward Island	1	< 1%
Newfoundland	1	< 1%
Nunavut	0	0%
Northwest Territories	0	0%
Yukon	1	< 1%
Total	**143**	**100%**

3.1.1 Survey Non-Response

A limited amount of follow-up with survey non-respondents was completed in order to increase response rate and to determine the reasons for this non-participation. The most common reasons for non-response were lack of interest and a lack of resources available to complete the questionnaire form.

3.1.2 Survey Responses from Municipalities

Municipal governments across Canada in rural locals may provide volunteer fire services, police, and ambulance services. The research focussed on the differences in the application of GIS between urban and rural jurisdictions. Thus, the survey was sent to various municipalities across Canada that provided both regional government and rural services. Also, most rural areas across Canada are typically resource-based economies, such as agriculture, forestry, mining, oil and gas. These industries have a higher probability of using dangerous materials that are either stored or transported through their jurisdictions.

Table 4 shows the number of surveys distributed, the number of responses received, and the use of GIS by municipalities in Alberta, Saskatchewan, and Manitoba. Due to limited time and financial resources the study focused on municipalities in Western Canada.

Western Canada has more rural municipal jurisdictions than Eastern Canada due to the scope of land surveying and the regions' late development (relative to other parts of the country). For instance, Saskatchewan's larger rural land base was divided into equal areas, as compared to municipal, county and regional government development in Eastern Canada, which created fewer numbers of municipal districts. Another factor affecting GIS use is that Western Canada produces more oil and gas than the rest of Canada, and companies in the oil and gas sectors use GIS for surveying and production monitoring. The fertilizer industry is also concentrated in Western Canada with companies based in Alberta, Saskatchewan and Manitoba producing ammonia and other nitrogen-based products. Therefore, it was expected that in certain areas across Western Canada, there should be greater awareness of the use of GIS by first emergency responders.

Table 4 Completed Questionnaires for Municipalities in Alberta, Saskatchewan and Manitoba (% of completed questionnaires from Western Canada)

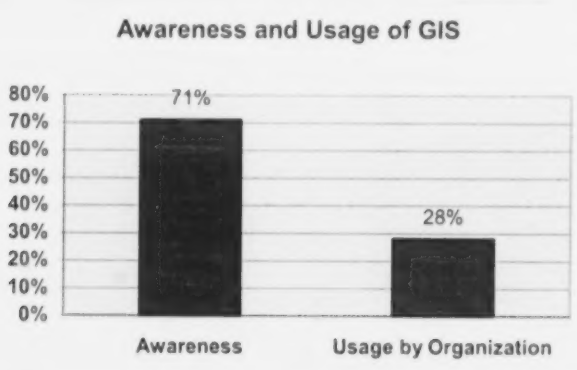
Western Canada Municipalities			
	AB	**SK**	**MB**
Questionnaires sent	30	297	52
# Responses	19	28	4
% Participation	63%	9%	8%
GIS Awareness	19	20	4
# Using GIS	9	5	0
# Not Using GIS	10	23	0
Not Aware of GIS	0	8	0

Municipalities in Alberta had the most experience using GIS for emergency response. As shown in Figure 3, respondents in Alberta and Manitoba showed the highest level of awareness (100%). Of those municipalities currently aware of GIS, those in Alberta were the biggest users (47%), while Manitoba had the smallest proportion with no GIS users. The high degree of GIS use in Alberta is likely attributable to the dominance of the oil and gas industry.

3.2 GIS Awareness and Use Across Canada

The survey participants exhibited a relatively high level of awareness about the application of GIS to emergency response planning (ERP), but had a relatively low level of usage of GIS. Among respondents, 71% were aware that GIS could be applied to ERP, but only 28% reported actually using GIS for this purpose. These results are shown in Figure 1.

Figure 1 GIS Awareness and Usage of All Respondents



The survey responses between urban and rural regions in the application of GIS to emergency response planning were also compared. The number of responses from the survey was almost evenly matched between urban and rural settings; urban represented 53% of the responses while rural represented 47% of total responses.

Figure 2 illustrates the awareness of GIS in urban settings, at 63%. This amount was slightly lower than the total survey responses; however, there was slightly higher use of GIS. It is also clear that urban GIS uses were not all reserved for emergency response planning. This is attributable to the higher number of responses from private manufactures of chemical companies, whose head offices are located primarily in urban areas.

Figure 2 GIS Awareness and Usage by Urban Respondents

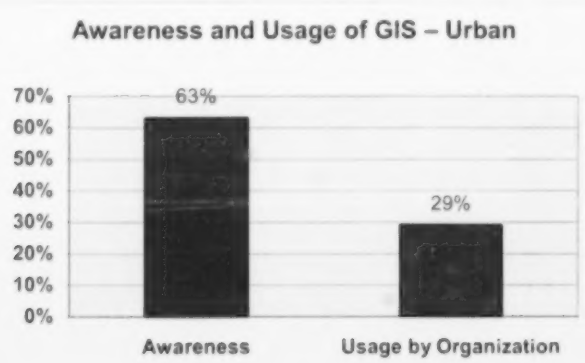
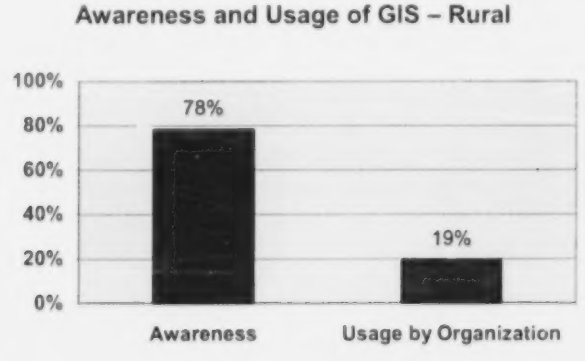


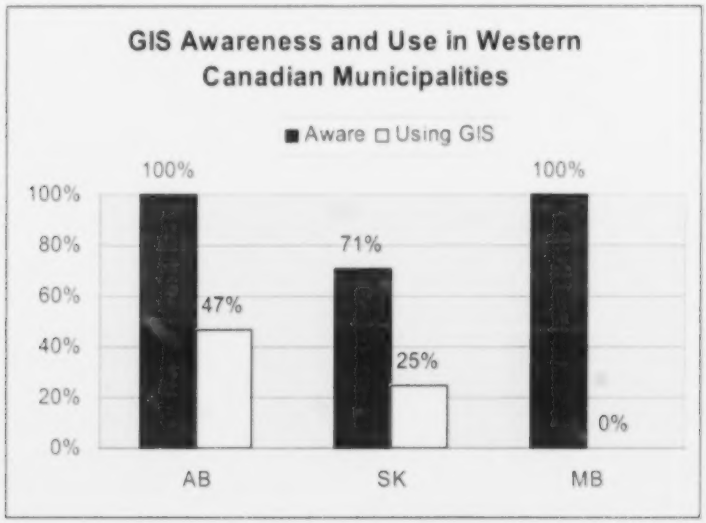
Figure 3 shows that the rural region had a higher level of awareness of GIS and its applications at 78%. However, there was a lower level of GIS use for emergency response planning than the full survey indicated.

Figure 3 GIS Awareness and Usage by Rural Respondents



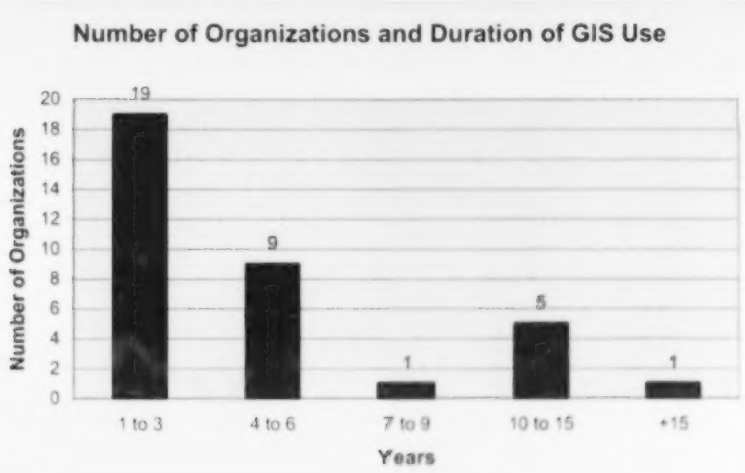
In central Western Canada, the survey results showed a significant difference in awareness and usage between the three western provinces (Figure 4). Alberta has 100% awareness and a 47% usage rate of GIS, whereas in Manitoba the survey results showed an equally high level of awareness but zero use among respondents. The variance of GIS applied in Western Canada is of interest and demonstrates intra-regionally that the province with oil and gas has a higher use than the agricultural based provinces of Saskatchewan and Manitoba.

Figure 4 Survey of Central Western Canadian Municipalities
(% of completed questionnaires from Western Canada)



The research survey also asked participants the length of time they had been using GIS. GIS appears to be relatively new to these organizations, with the majority of respondents using GIS for less than three years. Figure 5 shows the length of time the organizations involved in this study have been using GIS.

Figure 5 Number of Organizations and Duration of GIS Use



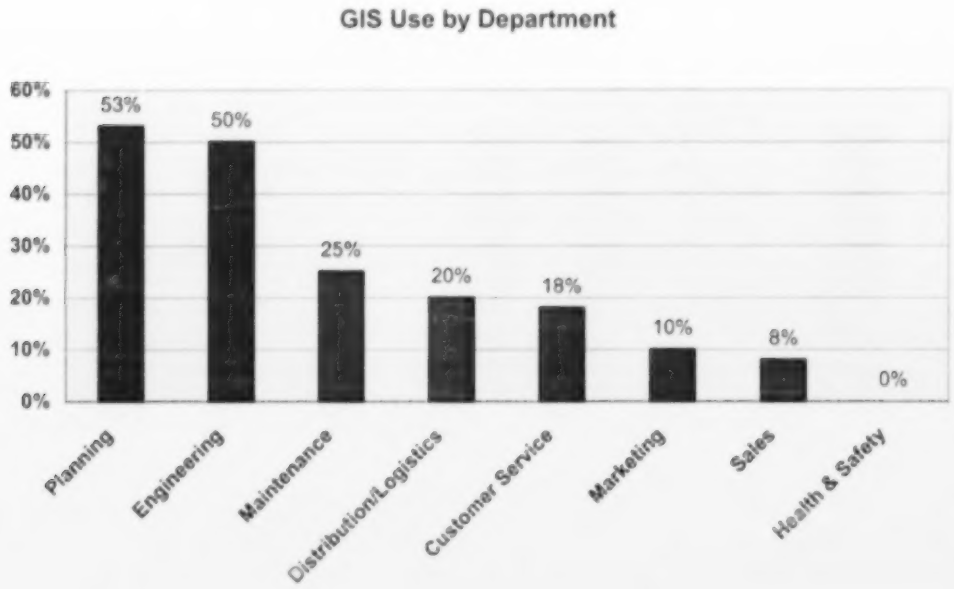
Of those organizations reporting use of GIS, the top three applications were planning operations, emergency response planning, and global positioning. Specific findings on GIS applications are shown in Table 6.

Table 6 GIS Applications
(% of total number of applications mentioned)

Applications of GIS	
Planning Operations	55%
Emergency Response Planning	45%
Global Positioning	40%
Structure Inventory (roads, bridges)	35%
Land Inventory	30%
Environmental	25%
Risk Assessment	25%
Monitor Vehicles	20%
Event Simulation	20%
Time Response	18%
Network Assessment	15%
Sales Assessments	5%
Climate Data	3%

The survey also indicated that among organizations and municipalities actually using GIS, it is the planning and engineering departments that are the most likely to use it. Thus, an organization or municipality may use GIS for regular planning and maintenance and apply the technology to emergency response planning. For example, data regarding structures, age, size, and last inspection date can be shown using GIS. Most of the private sector organizations surveyed either produce or transport hazardous material. These organizations have safety directors, transportation and logistic personnel involved in the handling, transporting, or storing of hazardous materials. These individuals may be directly involved in the event of an incident or provide support services to first responders. Thus, a private company may use GIS in one application which could then be used to develop an emergency response system, incorporating safety and training of private and first responders. These findings are shown in Figure 6.

Figure 6 GIS Usage by Department
(% of total responding using GIS)



The majority of GIS applications are used in planning and engineering; these functional areas can assist in the development of emergency planning systems in the company or in collaboration between a company's safety personnel and its first responders.

There were 40 responding organizations which used GIS, and within this group only 18 (45%) used GIS for ERP. Almost all of these organizations used GIS for risk assessment and planning, and nearly seven out of 10 organizations used it for mitigation and response. The complete breakdown of GIS applications for emergency response planning and GIS-specific tasks are

shown in Table 7. For the purpose of this report, the GIS applications listed (response, mitigation, preparedness, and recovery) refer specifically to emergency response applications.

Table 7 GIS Applications Used in Emergency Response Planning
(% of total responding using GIS, N=18)

GIS Applications Used in Emergency Response Planning	
Risk Assessment and Planning	92%
Response	77%
Mitigation	69%
Preparedness	31%
Recovery	15%
Specific GIS Tasks	
Tactical	54%
GIS –Location of Interest	54%
Buffer Zones	46%
Risk Route Planning	38%
Minimize Mitigation	38%
GIS – Infrastructures	38%
Inventory – Hazard	31%
Strategic	23%
Notification	15%
Weather	8%
Pre Routing	8%

Cost of GIS

In the survey, respondents were asked to identify GIS-related expenditures incurred within the last year. Of the 29 organizations that reported their level of GIS spending, the majority spent between $1,000 and $10,000. The full distribution of expenditures is shown below:

Expenditures on GIS

$1,000–10,000	45%
$10,000–25,000	10%
$25,000–50,000	7%
Greater than $50,000	21%
Confidential	17%

The fact that the most common level of expenditure was less than $10,000, combined with the results shown in Figure 5, suggests that reporting organizations are only just starting to invest in basic GIS software programs. A greater proportion of expenditures exceeding $10,000 would suggest a much higher level of use and on-going investments in other spatial GIS applications and database development.

3.2.1 Benefits and Barriers to Using GIS

For those organizations using GIS, the major benefits realized through the use of this type of software were improved planning, preparedness, and responsiveness. Table 8 contains a basic breakdown of the benefits.

Table 8 Benefits of Using GIS
(% of total responding using GIS)

Benefits of GIS	
Improved planning	83%
Improved preparedness	58%
Improved responsiveness	53%
Improved communications	50%
Lowering costs	25%
Increased competitiveness	10%
Lower insurance costs	3%

The major barrier to the use of GIS for the purpose of sharing information was the overall lack of awareness among relevant organizations that these types of systems even existed. Compared to other results, it is interesting to note that confidentiality and lack of cooperation/trust ranked the lowest in terms of the listed barriers to use. Table 9 shows the complete set of barriers identified by respondents.

Other barriers cited in the survey included a lack of local expertise in GIS, and the accuracy of topographical maps due to the age of data for roads and structures.

Table 9 Barriers to GIS Use
(% of total responding using GIS)

Barriers to GIS Use	
Lack of knowledge of systems	58%
Cost to develop systems	53%
Time to develop	45%
Lack of compatibility of systems	40%
Other	18%
Confidentiality	13%
Lack of Cooperation	5%

Lack of knowledge about GIS is a significant barrier to its application as a tool to assist in the development of emergency response plans by first responders. With increased knowledge and awareness, it is speculated that the use of GIS would increase by first responders, industry, and municipalities in applying GIS to emergency response planning. The cost of developing and gaining expertise in GIS varies from the type of GIS employed to the types of data collected. The time required to develop useful systems in support of ERP varies depending on the availability of data. In addition, first responders have not been developing and using GIS technology because little to no work has been done to quantify the benefits of using it in emergency management. Given the massive academic and government investment in GIS expertise in related fields, the benefits of GIS need to be further quantified and qualified on a wider scale to ensure that new users like ERP are cognizant of the tangible savings that GIS can provide.

The incompatibility between various Geographic Information Systems with respect to information sharing and display of this information is a concern. However, with the development of new Open GIS® [7] this barrier should be significantly reduced in the near future.

[7] The Open GIS Consortium registered this trademark worldwide "to assert the importance of open standards in geoprocessing and to protect these standards with a legal brand" (Open GIS Consortium. Resources – Glossary of Terms. http://www.opengis.org/resources/?page=glossary [21 Nov 2003]).

3.3 Current Applications of GIS in Canada for Emergency Response Planning

The following sections present findings taken from the first responder survey on the different types of spatial information systems. The different phases of emergency management applications, which are typically part of GIS emergency planning, are also specified.

3.3.1 Applications in Emergency Management

The survey sought current applications of GIS used in emergency response planning. This section reviews examples of such applications across Canada.

Before an Emergency

- An Automatic Vehicle Locating system installed in the emergency response vehicles from which addresses may be located on the way to an incident.
- A set of pre-fire plans for high-risk industrial and residential occupancies.
- Developed more than 80 data sets in a central repository concerning storage sites of hazardous materials. These datasets can be replicated and moved onto a mobile computer platform and taken into the field.

During an Emergency

- The type of service provided, determined by the time it takes for other response vehicles to arrive.
- Standard GIS output, including:
  - dispersion assessment of a spill involving hazardous materials
  - evaluation of toxic plume direction in relation to population densities
  - location of road blocks
  - information to phone companies for automated dialling systems to deliver warnings

After an Emergency

- GIS can be used to analyze all information gathered during the response to an incident. Types of information collected included travel speed, road conditions, and type of response and weather conditions. GIS is a useful tool for mitigation, and the collection of past emergency information can be used in preplanning for mitigation assessments.

3.3.2 Information Shared with Other Parties in Emergency Response

Respondents were asked about the type of information typically shared with other parties involved in emergency response. Examples of information that can be shared are as follows:

- Basic emergency information (e.g. key contacts, responder capability, and critical product movements within the area)
- Emergency response plans
- Material safety data sheets
- Maps and key facility site floor plans
- Emergency equipment availability

- Address and phone numbers of public agencies and responders

Responders were asked about the information they share with other first responders in order to determine a common base of information that can be used in developing emergency response GIS. The information listed here could be placed in a common database that would be shared between all responders in an area. More importantly, this information can be developed into GIS layers to be used by responders in each area to develop their own base systems. Furthermore, the collaboration between both federal and provincial emergency services planning agencies would provide common dataset development of information to be used as building blocks in the development of GIS to be used by first responders.

3.3.3 Detailed examples of Information Sharing

Below are more detailed examples of the type of information, as supplied by survey participants, which must be shared between parties involved in responding to emergencies. The information which is shared can be developed into collaborative datasets that can be used in developing GIS emergency response plans.

- In one regional emergency response system that was surveyed, there are three fire departments, one ambulance service, one RCMP detachment, five municipalities, five public works departments, varied social services agencies, schools, industry, and a variety of other interested players. All organizations in the region are encouraged to participate in the emergency planning process as all resources may be used during an incident.

- All information contained in the emergency plan, with the exception of FOIP[3] protected information, is taken into the field and shared with all participants. With a high level of oil and gas drilling underway in Prairie rural regions, some first responders have taken a proactive approach, including participating in the ERP meetings prior to drilling. At these meetings, emergency response information is transferred. Where required, any incorrect information gathered by outside agencies charged with compiling the ERP is corrected.

- A detailed emergency plan has been created to co-ordinate response teams from two rural municipalities, two villages, two ambulance services, the RCMP, Saskatchewan Parks, and the area Mutual Aid program. This particular plan defines those supplies and services that will be shared in case of an emergency.

- A dialogue process is in place in this community where plant risk data (i.e., worst case scenarios), prevention efforts, and emergency preparedness are discussed openly with local first responders and other community stakeholders.

- Information is shared with local fire departments and police departments on hazardous products and how to handle them in response to various situations. In

[3] Alberta's Freedom of Information and Protection of Privacy Program

particular, information about chemicals transported to and from sites within the region is shared. In Ontario, this information is also shared with local authorities.

- First responders are provided with maps of the municipality, indicating locations of residences, regional parks, sources of water, etc.

- In several regions route risk analysis is performed. This consists of assessing and identifying the location of: population centres, road networks, key buildings, waterways, etc., and other information used in developing emergency evacuation plans.

3.3.4 Other Types of Information that should be Incorporated into a GIS

Respondents were asked about additional types of information that would be beneficial to emergency response and could be incorporated into a GIS. Answers included the following:

- Identification of industrial manufacturing sites in a given region.
- Provide a listing of requirements for Customs clearance during an emergency at a border crossing.
- Ranking of capabilities in terms of level of training of other responders within a geographic area; locations of equipment supplies; location of carriers and their equipment.
- Real-time tracking and optimal routing of emergency vehicles.
- Information regarding hazardous materials in the region (it would be beneficial to know the locations of all storage facilities and information on movements of these materials at all times via rail and truck routes).
- Floor plans for key buildings.
- Weather/wind direction in real-time.
- Access route alternatives; type of roadways (gravel, paved); data on existing infrastructure in the vicinity and at the response location (water, sewer, gas, power, type and number of buildings in an area).
- The minimum and maximum number of personnel able to respond to a given threat; fast assessment of the chain of command for a given emergency response.
- A Canadian equivalent to the U.S. PSAP (Public Safety Answering Points) would be useful and would eliminate the task of trying to keep emergency responders' databases up-to-date.
- List of local ER members/contractors capable of shorter response time.

Many of these suggestions are costly, but all are certainly well within the capability of the existing technology and software.

These survey results indicate that there is little integration or coordination of GIS data and information sharing between first responders and other stakeholders. An example of an area where such integration was reported to be difficult was the sharing of phone contacts between responders. By having the phone contact information of private companies, transport carriers, and environmental clean-up companies, first responders can contact persons to assist in the

response, or gain knowledge of product characteristics. In addition, first responders also need to know whom to contact in order to secure extra services from a neighbouring community in the event of fire.

If properly used, GIS integration could allow for individual systems to be linked to other mapping programs, providing additional information such as: elevation and topographic maps; automatic phone alert systems; material safety sheets given storage sites; information on Transport Canada Permit Databases; and climate and wind dispersion models. First responders who share borders may be able to share common information datasets, which can be used in each responder's development of a GIS application. Common information sets may include road and water networks, and locations of industries, schools, hospitals and other health care sites. Only 30% of respondents that use GIS have integrated their systems with another organization. The three most frequently mentioned parties with whom first responders have integrated their systems are major industries in the community, and other first responder groups. A lack of GIS integration and coordination increases the cost of database development and can likely result in inadequate or ineffective emergency response planning.

There is little commitment across Canada to share GIS platforms and data, a problem in part due to the software licensing agreements that exist for many of these systems, and copyright issues with Canadian data. These include data developed by both federal and provincial jurisdictions for distinguishing base boundary files such as census districts and road network datasets. There are also liability issues regarding land ownership and disclosure. As evidence of the impact of these issues, of the organizations using GIS, only 38% in the survey share information or plan to share GIS platforms with industrial organizations or with police, fire, and ambulance services. Notwithstanding the limitations resulting from the software licences, the survey has revealed that there is a clear need for a greater sharing of information and coordination between relevant agencies. Sharing data information and developing datasets at a regional to municipal level would assist in the development of systems between stakeholders.

4.0 New GIS Applications for Emergency Response Planning

4.1 New GIS Development for ERP

To identify new developments using GIS in emergency response planning, the following activities were also conducted: a telephone survey, a literature review, patent search, and an extensive Web search of current GIS software suppliers. In this regard, the following associations and their member Websites for new applications of GIS were investigated:

- Geomatics Industry Association of Canada
- Canadian Institute of Geomatics
- GeoConnections Canada
- Open GIS Consortium

Geomatics Industry Association of Canada

This association represents companies that provide consulting and software services associated with Geomatics or GIS mapping services. Geomatics is the term for the technology and service sector that provides service in the acquisition, storage, analysis, management and dissemination of geographic referenced information. There are over 90 companies that are members of this association. The association provides information on the Canadian Geomatics sector in Canada. The association also provides informational and seminar information concerning new GIS developments in Canada, and a Web portal to link to member company services: www.giac.ca.

Canadian Institute of Geomatics

The Institute is a non-profit scientific technical association and its primary purpose is to advance the development of the Geomatics sector in Canada. It provides a forum for networking, publications, a scholarship in Geomatics, and annual seminars, and also ensures that international standards are upheld. The Institute promotes cooperation between companies and organizations within the Geomatics sector. It also provides a certificate course to members, which provides official recognition in Geomatics disciplines such as remote sensing, GIS, and cartography. For further information regarding the Institute, visit their Web site at www.cig-acsg.ca.

GeoConnections Canada

GeoConnections is a national initiative to provide Canadians with geospatial information on the Internet. Led by Natural Resources Canada, GeoConnections has two main roles: first, it is helping create the Canadian Geospatial Data Infrastructure (CGDI), which will make Canada's geospatial databases available on-line. Second, by coordinating the efforts and investments of its government, private, and public sector partners, GeoConnections is establishing technologies and polices to access the collection of geospatial data across Canada. Geospatial data defines the locations of things – settlements, schools, hotels, roadways, administrative boundaries – just about anything that can be described in terms of space. However, geospatial data does more than merely pinpoint a bridge on a map; it describes information or attributes about features. CGDI will assist in the sharing and exchanging of relevant information for emergency managers and all Canadians. Government agencies and business can better manage emergency response, protect critical infrastructure, and safeguard our communities by using geospatial tools and technologies

available through GeoConnections. More information may be discovered by visiting the GeoConnections Web site: www.geoconnections.ca

Open GIS Consortium

The purpose of this organization is to advance the development and use of open operable GIS technology between industry, government and the public. At present, it participates in developing Open GIS® protocols and applications to provide Web-based GIS solutions for emergency and disaster planning. The consortium has conducted demonstration projects with the U.S. Federal Emergency Management Agency (FEMA). It claims some 250 members and is international in scope, including private companies, government agencies, and universities. Approximately half of the Open GIS Consortium members are based outside the United States. GeoConnections Canada also participates in this consortium.

4.1.1 Results

From the review of the various associations across Canada, 185 companies were identified which provide GIS services in Canada. The majority of these companies provide services associated with land surveying, forestry and environmental sectors applying and developing GIS. From the assessment of these companies, suppliers who were developing new computer software applications which could be applied to Emergency Response Planning were identified. These companies were also contacted, including eight software developers and 25 consulting firms.

From the discussions with these suppliers, it is clear that new programs are being developed for emergency response planning. These are, for the most part, self-supporting software systems for individual company applications. Self-supporting systems are internal to one organization where information is only available to employees through an intranet. As such, these systems are principally standalone; a minority of them were data-shared programs. On the other hand, shared data systems can be made interactive through the Web and provide multiple users the same common information sets that are used to generate maps.

Integrating and sharing information is a key concern to emergency first responders and to local industry. The costs of data collection and data maintenance, as well as several legal concerns, all inhibit the development of collaborative systems. The legal concerns mentioned by the respondents were of two types: first, concerns regarding the protection of proprietary software and data and, second, legal liability issues in mutual aid agreements.

There is, however, a move towards Web-based data sharing sites that can be accessed through Open GIS® applications. These sites provide a clearing centre for data sets to be used between multiple users. These data sharing sites were set up to address barriers to establishing collaborative systems.

The team also completed a literature and Web review to identify the types of GIS applications that are available. The following is a non-exhaustive overview of the characteristics of recent GIS software applications for emergency first responders:

- Event and task management applications, including related documentation systems, have been developed. These systems allow users to build pre-event capability and trace events and communications prior to and during an emergency. These systems can be used for event pre-planning and simulation assessments in addition to training.

- Infrastructure site database systems have been developed which use GIS to show inventory of infrastructure locations.

- Risk assessment software has been developed by several software companies for both vehicle routing assessments and for urban municipal services such as water distribution.

- Disaster management plan software has been developed for use by municipalities.

- Evacuation route planning software has been designed for first responders.

- Dispatch systems that can show the location of 911 callers have been developed. They also allow the user to compare different routings, infrastructure types, and property sites. Most of these systems have been designed for large urban area applications.

- New geo-based systems that would allow multiple users to compile geo-data through a Web-based browser. This allows different parties to share data and create new multi-layered maps through a specific Web site.

- Several new emergency management software systems target mainly large urban centres.

- There are several software developments for floodplain mapping. These systems show locations of residential and industrial sites located in a floodplain with different water levels and rainfall scenarios.

- New software designed for search and rescue has been developed. It uses grid-based location systems to assist first responders in search and rescue activities.

5.0 Demonstration of GIS to First Responders

5.1 Purpose of the Demonstration

An important objective of the research project was to design an interactive CD demonstrating the use of GIS and spatial information to first responders. The demonstration CD was designed to show potential users GIS capability for planning, training or responding to an emergency in their area, and to determine what GIS information and functionality was of use to them. The CD approach also demonstrated how GIS applications could be developed on an open source GIS platform that would allow users with no GIS training to view GIS map layers. The output of the GIS maps could be coded onto an interactive CD that a responder could use without prior GIS training.

In total, the demonstration CD contained: a set of interactive maps for GIS first responders; timeline maps and routes; a database of response times by first responders to locations of hazardous material storage sites; a database example of hazardous material sites across one province, Saskatchewan; a database example of material safety datasheets; picture images of various hazardous material sites showing approaches and condition; climate wind data shown as wind rosettes for various communities (with a focus on Saskatchewan); Internet links to Environment Canada, Transport Canada; and links to other emergency response planning organizations.

The CD also contained many applications of GIS that first responders could use to assist in their decision making process in planning, training or responding to an emergency event. These applications include the following:

- Proximity of dispatch sites to known storage sites of chemical products;
- Proximity to other first responders;
- Response time comparing travel speeds to road conditions;
- Route plans from know dispatch sites to storage sites;
- Location of hazardous material storage sites by type;
- Location of critical infrastructure; and
- Route models for heavy equipment.

5.2 Demonstrating the CD

The interactive Emergency Response CD was used as an educational tool to promote the use of GIS to first responders, and to determine what GIS information and functionality was of use to them. In the first step of the demonstration, background information was provided on geographic information systems and how geospatial information can be stored and displayed on maps as points, areas or themes. Specific reference was made to information that should be of value to first responders.

The demonstration CD prototype was designed to show how GIS information could be used to assist first responders with other information to plan for an emergency in their respective areas. The CD features drop-down menus for easier navigation, which allow users to easily navigate

between layers and maps. The CD also demonstrated how Open Source GIS tools could be used to create interactive GIS maps, combined with other informational sets that could be disseminated on a need-to- know basis to a region or local area of coverage for first responders.

The CD was shown to 33 individuals. These were first responders located in Saskatchewan, Ontario, and Quebec. The individuals represented included fire chiefs, deputy fire chiefs, volunteer firefighters, ambulance personnel, and police personnel from chiefs to officers.

A breakdown of the participants who attended the CD demonstration is shown below:

Group	Number
Police	5
Fire	21
Municipal: Other	2
Ambulance	5

Roughly half of the participants were already familiar with GIS applications applied to emergency response planning. However, only three of the participants were presently using GIS.

The CD contains two demonstrations of GIS, showing interactive maps and route-time distance maps between first responders and storage sites of hazardous materials in the province of Saskatchewan.

The demonstration of the interactive maps allowed users to view different information and compare their locations. The datasets included the locations of fire, police, and ambulance services relative to hospitals and to various hazardous material sites. Also, users could view road and rail networks in their region, and identify the roads that have weight or seasonal restrictions in the event that heavy equipment would be required. Users were shown how to view all of the selected map layers or, alternatively, select one or two different layers individually. Next, a discussion was undertaken with participants about what other data map layers could be developed for their region. Not surprisingly, location of public water wells was important to some. Other participants sought to identify those fire stations possessing equipment to respond to incidents involving anhydrous ammonia.

The next part of the demonstration showed how GIS could be used to develop timeline route maps that could be used to compare routes from a location to the emergency site. These maps displayed the routes that could be integrated for use by various responders. A critical element in response planning in which participants expressed interest both in the demonstration discussions as well as in the survey, was the need to know when other responders would arrive at an emergency site. By using GIS and network optimization models, travel distances for various emergency response service centres were determined using different routes. From this exercise, additional time lines were developed for other first responder locations to the locations of storage sites (across Saskatchewan) using different travel times. This demonstration illustrated that maps created in this manner can be sent as an image file via the Internet and displayed on a personal digital assistant. Ultimately, the time line maps can be integrated as a tool to show directions to emergency personnel in real time.

In addition to the time database, two other databases were also developed and demonstrated. The first provided information on the numbers and types of hazardous material sites for each municipality. The second database provide more detailed information on the owner (or owner's representative) of each hazardous site, with key contact names and phone numbers for use in an emergency.

Additional information can be integrated with a GIS. Examples include material safety data sheets, pictures of hazardous material storage sites, climate information, links to other useful Web sites, and the Transportation of Dangerous Goods Handbook. The Transportation of Hazardous Material Handbook is critical to first responders. It assists them in identifying material identification placards displayed on a truck or rail car, or on a storage site door. The Handbook gives the meaning of various hazardous materials symbols, as well as related materials and procedures to be followed during an emergency.

In summary, there appeared to be a high level of interest for all aspects of emergency response information management using GIS tools as illustrated on the demonstration CD. The participants in the demonstration session responded positively to the high level of functionality and recognized the benefit of these systems as well as their applicability to emergency first responder work. The most frequently mentioned benefit was functionality, which assured the availability of updated information that would maintain the quality and timeliness of emergency responses.

5.3 Participant Feedback on the GIS Demonstration

GIS functionality was demonstrated to a selection of first responders who participated in the survey. The objective was to obtain their input about the potential benefits of this technology. Participants completed questionnaires to gather opinions on this tool, which assisted the researchers in quantifying responses from participants about the demonstration project. Twelve demonstrations were conducted for 33 participants.

Participants' views were solicited on the ability of the CD to assist them in carrying out pre-planning exercises. Most participants found the CD easy to use and navigate. Participants agreed that the scope of the CD showing the range of GIS applications was informative. Participants also agreed that contents and format assisted in their understanding of how GIS can be applied to emergency response planning. One comment from a participant was "within two to three clicks I have information, instead of conducting queries and waiting for responses."

The CD provided an easy format for participants to access a wide range of emergency response information that could be used in training and pre-planning with other responders. More importantly, the CD can also be customized to local needs and be designed to provide more detail about local concerns. For instance, grid roads and public water well locations could easily be added.

To identify which layers contained on the CD were the most beneficial to first responders, participants were asked to rank the layers in terms of their importance. This ranking is shown in Table 10.

Table 10 Ranking of GIS Information Layers

More Important	Important	Less Important
Fire	Hospitals	Ammonia
Police	Roads	Fuel
Ambulance	Farm Chemicals	Fertilizer
		Rail

The group ranked fire departments as most important, indicating that their location was the most important. During the ranking, some respondents ranked all layers as equally important.

Data for each first responder location could be collected and displayed using GIS. This includes information on the number of employees, average level of training, and type of equipment. Other information, such as container or tank size, amount of storage, and demand period are also important data elements.

The farm chemical storage sites were the most important of all hazardous material sites. Some respondents also concluded that ammonia location was very important. It was suggested that other products such as chlorine sites be added.

Participants were asked what information they felt should be added to the CD in order to increase its value and benefits to them as first responders. The most frequently cited items were:

- ¼ section of land owner (land survey)
- number of individuals in a house
- location of water supplies, wells
- location of specialized equipment by fire unit
- training levels of fire, ambulance units
- road conditions
- number of ambulance units at each locale
- map of health districts
- map of 911 call centre coverage
- map of mutual aid zones
- map of large hydro facilities
- map of fire by level of training
- map of equipment available within a region – including ambulances and chemical suits

Much of this information could be easily customized on a local level.

All of the respondents agreed that the site picture images were of value to the overall utility of the CD. Some respondents commented that other pictures could be added, such as those of large

industry sites (mines, pulp mills), warehouses, adjacent building structures, types of rail tank cars, aerial views, and other manufacturing sites. Close-up images of tank sites with access showing rail or road crossings could also be added.

5.4 Perceived Benefits of GIS

During the presentation and discussions, it was evident that the CD approach increased knowledge about the application of GIS to emergency response. The presentations and discussions also identified the types of information that was of value to build different GIS data layers to be used by first responders. The general feeling among the respondents was that using GIS as a preplanning tool for first responders is quite beneficial. It can quickly provide a base level of information to a wide audience at low expense.

GIS could also be customized for a defined area, which would allow users to view their own region in more detail. There appears to be a need for information that is consistent and that can be shared amongst many of the participants in emergency response.

A Geographic Information System of the type described here could be shared between police, fire, industry, and ambulance services in order to provide a knowledge base of a region and its storage sites. It would enhance the awareness of GIS and its application in rural areas. It is well understood that emergency response departments in rural areas may not have the budget and labour skills to develop their own system. Widespread use of GIS in the manner suggested here will eventually lower the costs of acquiring the technology.

A GIS could be developed to manipulate interactive layers in order to plan for a series of different emergency response situations. For example, floods, fire and rail hazardous material incidents could all be included. CD's can be updated and password protected for security reasons.

Once the participants were shown the demonstration CD, they concluded that GIS applications could be extremely beneficial in their endeavours. The major benefits of the CD included the ease of use, the capability for expansion, the ability to customize and collaborate relatively low cost, and quick access.

6.0 Summary of Findings

6.1 Summary of Findings from Survey

The key findings of this study were:

1. The survey regarding the GIS experience of first responders, municipalities, hazardous good suppliers and transporters, and environmental clean-up service providers demonstrated that 72% of respondents were aware of GIS tools but only 28% had used them.

1. A higher level of GIS use was found in those provinces with a strong resource industry base, and a lower level of GIS in rural as compared to urban areas in Canada.

2. Fifty percent of respondents reported that use of GIS software was for applications used in emergency response planning.

3. As expected, the organizations that have planning departments account for 53% of GIS use. However, there is a broad cross-section of other functional areas presently using GIS tools, principally Engineering, Maintenance, Logistics, and Customer Service.

4. Within emergency response applications, risk assessment and planning was the most frequently mentioned use of GIS. Other important uses included response time planning, mitigation, tactics and various spatial or location based issues.

5. The primary benefits that the survey respondents said were provided by GIS included improvements in planning, preparedness, responsiveness, and communications.

6. The most important barriers to greater use of GIS were lack of knowledge of the systems and the perceived high cost, both in terms of money and time, to acquire and set up such systems. Lack of compatibility between various GIS software was also mentioned as a significant barrier to use.

7. The current use of GIS was less relatively new amongst respondents, with most users indicating less than four years.

The gap between GIS awareness and GIS use suggests that there are important barriers to acquiring these systems among first responders. Based on the survey results, the following are the most important barriers indicated by first responders:

- Ability to demonstrate the cost/benefit of GIS in order to show first responder decision makers; an important consideration is having the information available so that the costs and benefits can be easily shown.

- Ease of acquisition, in terms of having the skills to evaluate alternative solutions and select the one most suitable for the needs of that particular first responder.

- Cost of acquisition, including the direct cost of acquisition, the cost of installation, and of loading the various data sets required to make the system operational.

- Compatibility with other Geographic Information Systems. Most importantly, those that are installed in sister first responder agencies such that data sharing and collaborative systems can be put in place as soon as practical.

6.2 Summary of Findings from Interactive CD Demonstration

Twelve demonstrations of the interactive CD were conducted for 33 first responders in order to demonstrate the potential of GIS. The feedback from these demonstrations is summarized below.

- Eighty-five percent of participants found the demonstration CD easy to use and navigate. Participants agreed that the scope of the range of GIS applications was informative, and that the format assisted in their understanding of how GIS can be applied to emergency response planning.

- The demonstration provided an easy format for participants to access a wide range of emergency response information that could be used in training and pre-planning with other responders. The most important information layers were for the locations of fire, police, and ambulance services. The farm chemical storage sites were the most important of all hazardous materials.

- Participants cited additional information that would be useful: information on residents and land owners; location of water supplies, specialized firefighting equipment, ambulances; maps of call centre (911) coverage areas, health districts, mutual aid zones, and large hydro facilities.

- All of those persons interviewed agreed that the timeline database and time-maps were beneficial information to be contained on the CD developed through use of a GIS.

- All of the respondents said that the picture images were of value to the overall context of a GIS and that additional pictures would be useful.

- Overall benefits of the demonstration included the ease of use, the capability for expansion, customization and collaboration, low cost, and quick access.

The unanimous response from the 33 participants in the demonstration sessions was indicative and showed how GIS can be used to improve the effectiveness of emergency first responders. It provided the important first step in building awareness and confidence in these systems on the part of newcomers, particularly given its ease of use and its relatively low cost.

7.0 Observations

Although there was a relatively high level of awareness amongst first responders and industry of GIS in general, its actual use is relatively limited. The survey provided a window to examine if there are differences between regions regarding GIS use across Canada. The survey also gathered information in order to evaluate what GIS information was most beneficial to emergency responders and industry. It identified such factors as differences among GIS data sets, the type of information that is currently shared, along with future informational requirements that need to be integrated into an ERP GIS.

The survey provided perceptions of GIS use and benefits by first responders. It identified the scope of GIS use and levels of expenditures on GIS by first responders and private industry. It also identified some of the barriers for GIS development and use by first responders, governments and industry. Ultimately, this survey provides a benchmark by which future surveys can measure the rate of adoption of GIS technology and can review the changes in regional variations in GIS use by emergency first responders across the country. The current use of GIS across Canada by first responders is limited as to its development and integration.

The research also reviewed some of the current differences in GIS technology and system development among software companies in Canada and the United States. There are differences in the GIS developments underway, and patents are in place in the two countries. However, the GIS industry under development in Canada is growing as new technology and research is completed. In many cases, Canadian companies have developed international expertise in the use of GIS and remote sensing technologies, technologies that can be used by emergency first responders and industry.

Results of this study indicate that few first responders are using GIS. The CD provided an example of how GIS information can be operated and used by individuals without prior GIS training. The interactive CD demonstrated its potential as a useful tool in training, and increasing the awareness of GIS use by the target group.

Finally, the emergency first responder survey and the demonstration CD sessions both highlighted the high level of interest in GIS tools to increase the efficiency of emergency response systems. The first responders who participated in the study spoke frequently of the important benefit of having the type of information readily available that would improve the effectiveness of their responses.

Appendix A – Survey Regarding GIS Applications to Emergency Response

Introduction

Logistic Marketing Services is conducting a research project on behalf of the federal Department of public works and Government Services for the Office of Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness (OCIPEP). We are reviewing current applications of Geographic Information Systems (GIS) by stakeholders involved in emergency management. Our objective is to review the adoption of this technology by first responders and companies to assist in the planning and response to an emergency.

Are you familiar with the term Geographic Information Systems or GIS?

If No:

Geographic Information Systems, or GIS, are computer mapping software systems that allow users to quantify and analyze data and then produce maps. Data can include information on a point, area, or line basis. These systems are associated with land inventory management; climate, economic, network, infrastructure and inventory assessments; and maintenance planning. GIS applications can be used in planning, mitigation, preparedness, response and recovery to help in decision making. An example of how a GIS can be used is to evaluate and quantify infrastructure that may create a hazardous situation, such as an ammonia tank or a bridge that is subject to flooding. Both the public and private sector use GIS.

In order to gather information about the adoption of GIS and its application we have prepared a survey, which will take about ten minutes. Can you take a few minutes at this time to respond to the survey?

If No:

Arrange a more convenient time or medium (i.e. fax or email back) or note refusal.

Please indicate with an X or yes after each question, and add other any comments that are relevant to your adaptation of GIS in your organization.

Lastly, once completed save as a new file with your affiliate name and province abbreviation at end and email to _____.

Thanks for your cooperation.

Name: _____

Organization: _____

Phone Number: _____

Email: _____

Date: _____

A. What type is your organization?

- ☐ Company:
  - ☐ Chemical manufacturer
  - ☐ Fertilizer manufacturer
  - ☐ Mining
  - ☐ Forestry
  - ☐ Trucking
  - ☐ Railway
  - ☐ Environmental Service
- ☐ First Responder:
  - ☐ Police Service
  - ☐ Ambulance Service
  - ☐ Fire Service Regular
  - ☐ Fire Service Volunteer
- ☐ Municipality

B. In what province(s) are you located? _____

C. Are you aware of GIS and its application to emergency response planning?

☐ Yes ☐ No

1. Does your organization use GIS?

   ☐ Yes (if **yes**, go to question 2)
   ☐ No (if **no**, go to question 15)

   If **no**, are you planning to adopt GIS? ☐ Yes ☐ No

2. If **yes**, when and for what purpose?

If **no**, close interview (provide explanation if there are barriers preventing use of GIS, such as cost, or lack of human resources).

3. What applications of GIS do you use?

- ☐ Planning Operations
- ☐ Inventory of Structure
- ☐ Monitoring Vehicles
- ☐ Event Simulation
- ☐ Network Assessments
- ☐ Global Positioning
- ☐ Environmental
- ☐ Land Inventory
- ☐ Sales Assessments
- ☐ Climate Data
- ☐ Risk Assessment Planning
- ☐ Time Response
- ☐ Recovery Assessment
- ☐ Emergency Response Planning

4. Which departments in your organization use GIS?

- ☐ Engineering
- ☐ Maintenance
- ☐ Planning
- ☐ Sales
- ☐ Marketing
- ☐ Health/Safety
- ☐ Distribution or Logistics
- ☐ Customer Service

5. GIS has been used in emergency response planning. Has your organization applied GIS to emergency response planning?

- ☐ Yes
- ☐ No (if **no**, go to question 7)

6. If **yes**, in which areas has your company applied GIS?

- ☐ Risk assessment and planning
- ☐ Strategic planning: responding routing to an incident
- ☐ Tactical planning: information regarding risks, hazards, infrastructure planning
- ☐ Risk route planning hazardous materials
- ☐ Mitigation
- ☐ Prioritize needs to minimize mitigation
- ☐ GIS used to inventory current infrastructures at site
- ☐ GIS used to show other locations of interest (i.e. schools)
- ☐ Buffer zones
- ☐ Inventory of hazardous material storage sites
- ☐ Preparedness (activities that prepare for the consequences of an emergency but which you cannot mitigate)
- ☐ Weather
- ☐ Pre Routing Assessments
- ☐ Notification systems
- ☐ Response
- ☐ Recovery

7. What Geographical Information Systems are you using?

- ☐ ESRI ArcView
- ☐ MapInfo
- ☐ CARIS
- ☐ GeoMedia
- ☐ ER Mapper
- ☐ Maptitude
- ☐ Toshiba
- ☐ Other (Please specify)

8. How long have you been using GIS? _____

9. Have you integrated GIS with others' systems?

- ☐ Yes
  - ☐ Suppliers
  - ☐ Transport companies
  - ☐ Customers
  - ☐ Third party
  - ☐ Government
  - ☐ Other
- ☐ No

10. Do you share or plan to share GIS platforms?

☐ Yes ☐ No

11. How much have you spent on GIS development in the last year?

- ☐ $1,000–10,000
- ☐ $10,000–25,000
- ☐ $25,000–50,000
- ☐ Greater than $50,000
- ☐ Confidential

12. What benefits do you see in applying GIS?

- ☐ Improved communications
- ☐ Improved planning
- ☐ Improved preparedness
- ☐ Improved responsiveness
- ☐ Lowering costs
- ☐ Less insurance costs
- ☐ Increased competitiveness

13. What do you see as issues or barriers to GIS development for emergency response in sharing of information?

- ☐ Lack of cooperation or trust
- ☐ Lack of knowledge of systems
- ☐ Time to develop
- ☐ Lack of compatibility of systems
- ☐ Cost to develop systems
- ☐ Confidentiality
- ☐ Other

14. Emergency response planning crosses many areas because there are a variety of interested parties who require information, such as public sector personnel, private citizens, private companies (manufacturers or transporters), and researchers. Information is required before, during and after an incident. What spatial information systems have you developed as part of your GIS emergency planning?

Before:

During:

After:

15. Does your organization share information regarding Emergency Response with other parties involved in Emergency Response (i.e. first responders, private companies) and if so what kind of information is this?

What information regarding Emergency Response do other organizations share with you?

What other kinds of Emergency Response information would be beneficial for you to have?

Thank you.

Public Safety and Emergency Preparedness Canada
Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness

Sécurité publique et Protection civile Canada
Protection des infrastructures essentielles et Protection civile

Innovations dans la planification des interventions d'urgence à l'aide des SIG

Remerciements

Cette publication a été préparée pour :

Sécurité publique et
Protection civile Canada

Immeuble Jackson, 2e étage
122, rue Bank
Ottawa (Ontario) K1A 0W6
Téléphone : (613) 991-7035 ou sans frais 1 800 830-3118
Télécopie : (613) 998-9589
Courriel : communications@ocipep-bpiepc.gc.ca
Internet : www.ocipep-bpiepc.gc.ca

Auteurs :

David Spearin
Logistic Marketing Services, Inc.

Ce document s'inspire d'un travail financé par la Direction de la recherche et du développement (DRD) du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile (BPIEPC), en vertu du contrat portant le numéro de référence 2002D003. Le BPIEPC fait maintenant partie de Sécurité publique et Protection civile Canada (SPPCC). Les opinions, constations et conclusions ou recommandations exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne correspondent pas nécessairement aux points de vue de Sécurité publique et Protection civile Canada.

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA (2003)
N° au catalogue : PS48-1/2004F-PDF
ISBN: 0-662-75978-8

Sommaire

Objectifs du projet de recherche

Dans le cadre de ce projet, le Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile (BPIEPC) demande d'évaluer le niveau d'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) dans la planification des interventions d'urgence par les premiers intervenants du Canada et d'analyser le niveau d'intégration des jeux de données géographiques entre les premiers intervenants et les autres parties intéressées, comme les administrations municipales et le secteur privé. L'objectif de cette étude est d'évaluer le niveau d'adoption de cette technologie par les premiers intervenants et les parties intéressées en appui aux activités de planification et d'intervention lors d'une situation d'urgence.

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont des programmes informatiques conçus pour collecter, stocker et fournir les données à références spatiales permettant à l'utilisateur d'effectuer des évaluations spatiales à des fins analytiques et décisionnelles. Les SIG servent également à mener des analyses spatiales et à évaluer la corrélation des informations. La modélisation spatiale appliquée à la planification des interventions d'urgence sert parfois à prévoir les délais d'intervention (par exemple, la planification de route d'évacuation) et à évaluer les changements à l'échelle locale causés par le climat, les phénomènes météorologiques ou l'intervention humaine.

Le projet de recherche a pour objectifs d'évaluer le niveau d'utilisation des SIG par les premiers intervenants du Canada, d'identifier les besoins des premiers intervenants et de définir les applications principales, les avantages et les contraintes des SIG. Le projet se penche principalement sur les applications des SIG dans les régions rurales du Canada.

Les auteurs ont également réalisé un cédérom interactif sur l'utilité des SIG dans la planification des mesures d'urgence qui comprend divers exemples de données utilisées lors d'une intervention d'urgence impliquant des matières dangereuses ou des produits chimiques. Ce cédérom a été présenté à de nombreux premiers intervenants de la Saskatchewan, de l'Ontario et du Québec.

Conclusions du sondage

Le sondage a été envoyé à plus de 822 individus travaillant dans les domaines de la planification des mesures d'urgence au Canada, notamment les premiers intervenants et le personnel des secteurs public et privé. Le taux de réponse est de 17 %.

Commentaires obtenus des premiers intervenants

Le sondage sur l'expérience en SIG des premiers intervenants, des municipalités, des fournisseurs et transporteurs de matières dangereuses et des entreprises spécialisées en dépollution indiquent que 71 % des répondants connaissent les outils SIG mais que seulement 28 % d'entre eux les utilisent. Au Canada, c'est dans les provinces où l'économie repose largement sur le secteur primaire que le niveau de recours aux SIG est le plus élevé. Cependant, les SIG sont moins utilisés en milieu rural qu'en milieu urbain.

Environ 45 % des répondants au sondage (premiers intervenants, entreprises et municipalités) qui utilisent les SIG s'en servent dans la planification des interventions d'urgence (PIU), dont les principales applications sont l'évaluation et la planification des risques, mais aussi la planification des délais d'intervention, les activités tactiques et la localisation des sites d'intérêt. Les autres applications des répondants au sondage comprennent diverses activités de planification menées quotidiennement par les municipalités. Selon les répondants au sondage, les principaux avantages d'utiliser les SIG sont l'amélioration des activités de planification, de préparation et d'intervention et de communication.

L'écart entre le niveau de connaissance (71% des répondants) et le niveau d'utilisation (28%) des SIG indique la présence d'importantes contraintes dans l'acquisition de tels systèmes et l'accès à la formation pour les premiers intervenants. Les principales contraintes mentionnées concernent :

1. La capacité de démontrer les avantages des SIG;
2. La facilité de développer des compétences nécessaires pour évaluer et sélectionner le meilleur système;
3. Le coût de l'acquisition, incluant la mise en place; et
4. La compatibilité avec les autres SIG et la capacité de partager les données.

Commentaires obtenus des développeurs de SIG

Dans le but de déterminer les nouvelles avancées dans l'utilisation des SIG pour la planification des interventions d'urgence, l'étude s'est également penchée sur le point de vue des développeurs de SIG. Les réponses de ces derniers indiquent qu'une série d'activités sont présentement menées pour la mise en place d'applications personnalisées. La plupart de ces applications sont des systèmes autonomes développés pour répondre aux besoins de clients spécifiques. D'autres sont conçues pour faciliter le partage des données entre divers utilisateurs.

Conclusions de la démonstration du cédérom interactif

Au total, douze démonstrations du cédérom interactif ont été faites devant 33 premiers intervenants.

La majorité des participants reconnaissent l'utilité de présenter le potentiel des SIG aux non initiés et de démontrer comment ces systèmes améliorent l'efficacité des premiers intervenants. Le format convivial du cédérom facilite la présentation des SIG et l'intégration de données pertinentes à la planification de situations d'urgence, telles que les données climatiques, les délais d'intervention, l'information sur les détenteurs de permis et les fiches signalétiques des matières dangereuses.

Les participants aux démonstrations du cédérom ont également suggéré d'ajouter d'autres types d'information pour diminuer leurs délais d'intervention et améliorer leur connaissance de leur région d'intervention. Ils souhaiteraient notamment disposer de données sur les résidants ou les propriétaires fonciers; sur l'emplacement des sites d'approvisionnement en eau, de l'équipement spécialisé pour combattre les incendies des ambulances, sur les zones de couverture du centre d'appels 911, les districts de santé, les zones d'aide mutuelle et les grandes centrales hydroélectriques. Par exemple, la connaissance de l'emplacement de l'équipement spécialisé

avant et pendant une situation d'urgence réduit le temps nécessaire pour alerter les personnes responsables et mobiliser les services de secours requis.

Conclusion

Cette étude a démontré que le recours aux SIG dans la planification des interventions d'urgence est encore récent et que les applications en sont limitées et régionales. Le taux d'adoption des SIG au Canada repose sur la perception avantages coûts des planificateurs et intervenants d'urgence à l'égard de ces outils. Une hausse de l'utilisation des SIG passera donc par une meilleure connaissance des avantages des SIG accompagnée d'une diminution des coûts de leur mise en place. Cette hausse permettra d'améliorer la sécurité et de créer une synergie entre les intervenants dans l'application des SIG pour la planification des interventions d'urgence.

Table des matières

Remerciements ..... **ii**

Sommaire ..... **iii**

Objectifs du projet de recherche iii
Conclusions du sondage iii

1.0 Introduction **1**

2.0 Les objectifs du projet de recherche **2**

3.0 Les résultats du sondage **2**

3.1 Les réponses au sondage de tous les groupes sondés 2
3.1.1 Les non-réponses au sondage 5
3.1.2 Les réponses au sondage des municipalités 5
3.2 Connaissance et utilisation des SIG au Canada 6
3.2.1 Avantages et contraintes à l'utilisation des SIG 12
3.3 Les applications des SIG dans la planification des interventions d'urgence au Canada 14
3.3.1 Applications dans la gestion des urgences 14
3.3.2 Partage de l'information entre les diverses organisations d'intervention d'urgence 15
3.3.3 Des exemples d'échanges d'information 15
3.3.4 Autres types d'information à intégrer dans un SIG 16

4.0 Nouvelles applications SIG pour la planification des interventions d'urgence **18**

4.1 Nouveaux SIG pour la planification des interventions d'urgence 18
4.1.1 Les résultats 19

5.0 Démonstration des SIG à l'intention des premiers intervenants **21**

5.1 But de la démonstration 21
5.2 Démonstration du cédérom 21
5.3 Commentaires des participants à la suite de la démonstration des SIG 23
5.4 Avantages des SIG reconnus par les participants 25

6.0 Résumé des conclusions **26**

6.1 Résumé des conclusions du sondage 26
6.2 Résumé des conclusions de la démonstration du cédérom interactif 27

7.0 Observations **28**

Annexe A – Sondage sur les applications des SIG pour les interventions d'urgence ... **A-1**

1.0 Introduction

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont des programmes informatiques conçus pour collecter, stocker et fournir des données géographiques permettant à l'utilisateur d'effectuer des évaluations spatiales à des fins analytiques et décisionnelles.

L'utilisation des SIG, notamment la collecte et l'affichage de l'information géographique dans les domaines de la planification et de l'analyse fonctionnelle, a connu une importante croissance dans les secteurs privé et public au cours des cinq dernières années, en raison principalement de la disponibilité à faible coût d'outils informatiques puissants. En outre, les nouveaux systèmes, incluant le matériel informatique et le logiciel, sont également conçus de manière à offrir une utilisation conviviale et flexible sur les portables.

Les SIG s'avèrent un outil utile et évolutif offrant une vaste gamme de fonctions à divers types de groupes d'utilisateurs. Au moment d'intervenir lors d'une situation d'urgence, les premiers intervenants sont en mesure d'utiliser les SIG pour identifier les ressources nécessaires (les services de police, d'ambulance et d'incendie, les dépanneuses, les grues) et les produits chimiques (les dispersants) pour intervenir le plus rapidement et le plus efficacement possible.

Les SIG localisent l'environnement bâti et quantifient les caractéristiques des environnements physiques, permettant ainsi d'évaluer l'impact de l'intervention humaine sur l'environnement. Ils sont donc utilisés par divers types d'industrie et ministères provinciaux et fédéraux. Par exemple, les outils analytiques intégrés à ces systèmes servent à évaluer les changements d'origine humaine ou naturelle de l'utilisation des terres et de l'environnement ou même à mesurer la dispersion atmosphérique et la pollution de l'eau. Les SIG servent également à observer les changements climatiques et à déterminer l'étendue d'une plaine inondable à la suite des variations de l'écoulement. Les SIG offrent donc aux décideurs des outils d'analyse spatiale précieux qui aident à mieux comprendre les causes et les effets des processus.

Les SIG facilitent le partage et la compréhension des données fournies par les différentes organisations impliquées dans la planification des interventions d'urgence (PIU), notamment les premiers intervenants, les services de planification municipale et les entreprises privées. Ils sont également utilisés dans le cadre d'une formation, par exemple en affichant les données des titulaires de permis des sites de stockage des matières dangereuses. Ainsi, les SIG représentent un outil essentiel pour les premiers intervenants qui souhaitent mieux comprendre le milieu physique, l'environnement humain et les activités industrielles.

Le but principal de ce projet de recherche est de déterminer le taux d'utilisation des SIG par les premiers intervenants des situations d'urgence au Canada et le niveau d'intégration des données de SIG avec d'autres parties. Pour évaluer le taux actuel d'utilisation des SIG, un questionnaire a été envoyé aux premiers intervenants de toutes les provinces et territoires du Canada, mais aussi aux fabricants de produits chimiques dangereux, aux entreprises de transport qui les transportent et aux détaillants en milieu agricole qui les stockent. En effet, les fabricants et transporteurs de ces produits doivent posséder un plan d'intervention d'urgence en cas de rejet accidentel et collaborer avec les premiers intervenants dans un tel cas. L'utilisation des SIG permettra à

l'industrie et aux premiers intervenants d'évaluer les changements à apporter à leurs applications au fur et à mesure de l'évolution de la réglementation.

Dans le cadre de ce projet de recherche, les premiers intervenants comprennent les services d'incendie (pompiers et pompiers volontaires), de police et d'ambulance. Selon Statistique Canada[1], le Canada compte quelque 3200 municipalités possédant au moins une agence responsable des interventions d'urgence et environ 400 d'entre elles en dirigeraient au moins deux. En ajoutant à ce nombre les services de police offerts par la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et les corps de police provinciaux, on estime à 4000 le nombre d'agences responsables des interventions d'urgence au Canada.

2.0 Les objectifs du projet de recherche

Les objectifs spécifiques de ce projet de recherche sont les suivants :

- Déterminer le niveau d'utilisation des SIG par les premiers intervenants du Canada;
- Identifier, le cas échéant, les différences dans l'utilisation des SIG en milieu rural et urbain;
- Comparer les nouveaux outils de SIG et leur utilisation par les premiers intervenants;
- Élaborer et concevoir un cédérom interactif pour présenter l'utilisation des SIG aux premiers intervenants;
- Faire la démonstration des SIG aux premiers intervenants; et
- Améliorer le niveau de connaissance des applications des SIG des premiers intervenants.

En plus de ces objectifs spécifiques, l'équipe de recherche a cherché à connaître le type et le coût des SIG utilisés, les types de couches d'information partagée et les applications SIG en termes de données et de fonctions et, finalement, d'identifier de nouvelles avenues dans l'utilisation des SIG pour la planification des interventions d'urgence.

3.0 Les résultats du sondage

3.1 Les réponses au sondage de tous les groupes sondés

Afin de sonder les premiers intervenants, les municipalités et les fabricants de matières dangereuses du Canada, un questionnaire (annexe A) couvrant les points essentiels de la planification des interventions d'urgence et des applications des SIG a été préparé puis envoyé par courriel et par télécopie à 822 répondants potentiels.

Le but du sondage est de déterminer le niveau de connaissance en SIG des répondants du domaine de la planification des interventions d'urgence. Les répondants sont ainsi invités à décrire leur utilisation des applications des SIG, les types de systèmes exploités et les coûts engendrés pour la mise en place de ces outils. Le sondage demande entre autres aux répondants

[1] http://www.statcan.ca/francais/census2001/dict/geo012_f.htm

s'ils utilisent les SIG dans leur organisation, quels sont les avantages et les contraintes associés à leur utilisation; dans quels domaines de la planification des interventions d'urgence le SIG est utilisé (p. ex., l'évaluation des risques, les activités d'atténuation, d'intervention et de rétablissement); quel est le niveau de partage de l'information des SIG entre les groupes; et, des suggestions sur d'autres types d'informations additionnelles potentiellement avantageuses pour la planification des interventions d'urgence. Tout au long du sondage, le principaux objectifs sont la quantification du niveau d'adoption des SIG par les agences locales et régionales, l'observation des variations dans le partage de l'information des SIG à l'échelle régionale et entre les groupes d'utilisateurs définis ci-dessous.

Premiers intervenants

Le sondage a été distribué aux services d'incendie (pompiers et pompiers volontaires), de police et d'ambulance du Canada. En outre, l'Association canadienne des chefs de pompiers, la GRC, la Police provinciale de l'Ontario et la Sûreté du Québec ont fourni une liste de répondants potentiels. Finalement, on a contacté les associations de pompiers volontaires de l'Ontario et de la Saskatchewan afin qu'elles encouragent leurs membres respectifs à participer au sondage.

Au total, 215 questionnaires ont été distribués pour ce groupe au Canada.

Fabricants de matières dangereuses

Le sondage a été envoyé aux fournisseurs et aux fabricants de produits chimiques dangereux et d'engrais, et à certaines associations d'industries qui ont accepté de le distribuer à leurs membres. Il s'agit de :

- L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques
- L'Institut canadien des engrais
- La Canadian Association of Agri-Retailers

Au total, 179 questionnaires ont été distribués aux membres de ces associations.

Municipalités rurales

Au total, 409 questionnaires ont été envoyés aux municipalités rurales en Saskatchewan, au Manitoba, en Alberta, en Ontario, en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard. Dans ces provinces, les premiers intervenants, par exemple les pompiers, effectuent généralement leurs tâches bénévolement.

Entreprises de transport routier et ferroviaire

Le sondage a été envoyé aux principales compagnies des chemins de fer, Canadien National et Canadien Pacifique, et à huit entreprises de camionnage qui transportent des matières dangereuses, dans l'Est du Canada ou dans l'Ouest canadien.

Entreprises spécialisées en dépollution

Le sondage a été envoyé à quatre entreprises spécialisées en dépollution. Toutes ces entreprises ont leur siège social en Ontario et respectent les normes d'application de la réglementation sur les services de dépollution.

Autres

Le sondage a également été envoyé à la Croix-Rouge canadienne et à deux ministères : Environnement Canada et le *Department of Highways and Transport* de la Saskatchewan.

Le tableau 1 indique le nombre de questionnaires envoyés, ainsi que le taux de réponse pour chaque groupe.

Tableau 1 Nombre de sondage envoyé et taux de réponse pour chaque groupe

Groupe	Distribués	Réponses	% Réponse
Premiers intervenants	215	58	29 %
Fabricants de matières dangereuses	179	32	18 %
Municipalités rurales	409	41	10 %
Entreprises de transport routier et ferroviaire	11	4	36 %
Entreprises spécialisées en dépollution et autres	8	8	100 %
Total	**822**	**143**	**17 %**

On a reçu au total 143 réponses au sondage, ce qui représente un taux de réponse total de 17 %. Le tableau 2 présente la distribution des réponses au sondage par province. On a reçu au moins une réponse par province et une réponse du Yukon.

Tableau 2 Nombre de réponse au sondage par province ou territoire

Province	Réponses	Pourcentage
Colombie-Britannique	8	6 %
Alberta	23	16 %
Saskatchewan	36	25 %
Manitoba	10	7 %
Ontario	43	30 %
Québec	12	8 %
Nouveau-Brunswick	4	3 %
Nouvelle-Écosse	4	3 %
Île-du-Prince-Édouard	1	< 1 %
Terre-Neuve	1	< 1 %
Nunavut	0	0 %
Territoires du Nord-Ouest	0	0 %
Yukon	1	< 1 %
Total	**143**	**100 %**

3.1.1 Les non-réponses au sondage

Un certain suivi a été effectué auprès des non répondants dans le but d'augmenter le taux de réponse et de déterminer les raisons de leur refus de participer. Les principales raisons données sont le manque d'intérêt et de ressources disponibles pour répondre au questionnaire.

3.1.2 Les réponses au sondage des municipalités

Ce projet de recherche se penche sur les différences dans les applications des SIG utilisées en zones urbaine et rurale, car les administrations municipales en zones rurales offrent parfois des services de pompiers volontaires, de police et d'ambulance. Ainsi, le sondage a été envoyé aux diverses municipalités canadiennes qui gèrent une administration régionale et offrent des services en milieu rural. En outre, la plupart des régions rurales du Canada dépendent du secteur primaire (l'agriculture, la foresterie, l'exploitation minière, le pétrole et le gaz naturel) qu'on suppose utiliser les matières dangereuses stockées ou transportées sur le territoire.

Le tableau 3 montre le nombre de questionnaires distribués, de réponses reçues et de municipalités qui utilisent les SIG en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba. En raison d'un délai trop court et de ressources réduites, cette étude s'est penchée seulement sur les municipalités de l'Ouest canadien. Ce choix s'explique d'abord parce qu'on trouve un plus grand nombre de municipalités rurales dans l'Ouest canadien que dans l'Est du Canada, cette différence s'explique par la méthode d'arpentage utilisée et l'exploitation tardive de cette région (relativement aux autres régions du pays). Par exemple, les terres rurales de la Saskatchewan ont été divisées en zones égales; alors que dans l'est du Canada, le développement a entraîné la création de municipalités, de comtés et de régions, expliquant un nombre plus restreint de districts municipaux. Ensuite, on produit plus de pétrole et de gaz naturel dans l'ouest que dans le reste du Canada et les sociétés pétrolière et gazières utilisent les SIG pour l'arpentage et la surveillance de la production. De plus, l'industrie des engrais se concentre également dans l'Ouest canadien. Les entreprises, dont le siège social se trouve souvent en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba, produisent généralement des produits à base d'ammoniac et d'azote. Pour ces raisons, on s'attendait à observer dans certaines régions de l'Ouest canadien une plus grande utilisation des SIG par les premiers intervenants.

Tableau 3 Nombre de réponses aux questionnaires reçues des municipalités de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba (% questionnaires remplis et reçus de l'Ouest canadien)

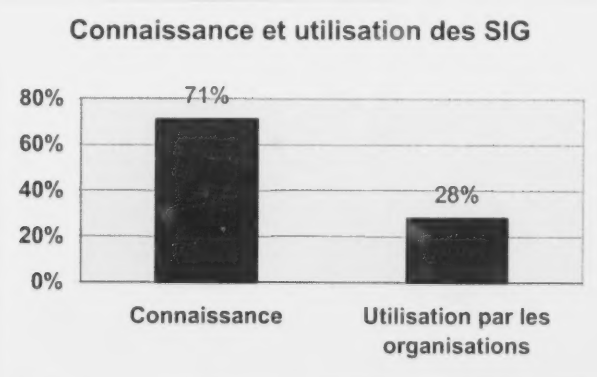
Municipalités de l'Ouest canadien			
	Alb.	**Sask.**	**Man.**
Questionnaires envoyés	30	297	52
# réponses	19	28	4
% participation	63 %	9 %	8 %
Connaissance des SIG	19	20	4
# qui utilise les SIG	9	5	0
# qui n'utilise pas les SIG	10	23	0
Aucune connaissance en SIG	0	8	0

Ce sont les municipalités de l'Alberta qui possèdent le plus d'expérience dans l'utilisation des SIG pour les interventions d'urgence. Comme l'indique la figure 4, tous les répondants de l'Alberta et du Manitoba connaissent les SIG. Ce sont toutefois les municipalités de l'Alberta qui s'avèrent les plus gros utilisateurs (47%), tandis qu'aucun répondant du Manitoba utilise les SIG. On attribue cette forte utilisation des SIG en Alberta à la présence dominante des sociétés pétrolières et gazières.

3.2 Connaissance et utilisation des SIG au Canada

Les participants au sondage montrent un assez haut niveau de connaissance de l'application des SIG à la planification des interventions d'urgence (PIU), sans toutefois en faire une grande utilisation. Parmi les répondants, 71 % savent que les SIG servent à la PIU, mais seulement 28 % affirme avoir recours aux SIG à cette fin (figure 1).

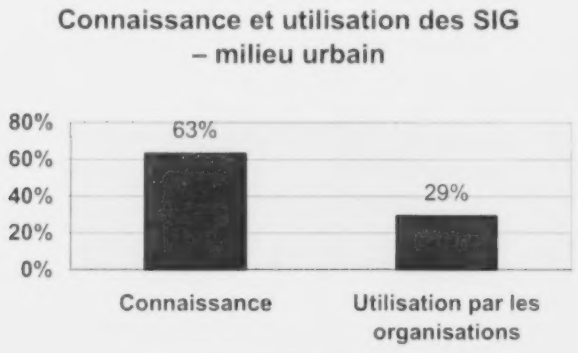
Figure 1 Connaissance et utilisation des SIG de tous les répondants



Les réponses au sondage relatives aux applications des SIG dans la planification des interventions d'urgence en milieux urbain et rural sont également comparées, où le nombre de réponses reçues est pratiquement identique; 53 % de toutes les réponses viennent du milieu urbain et 47 % du milieu rural.

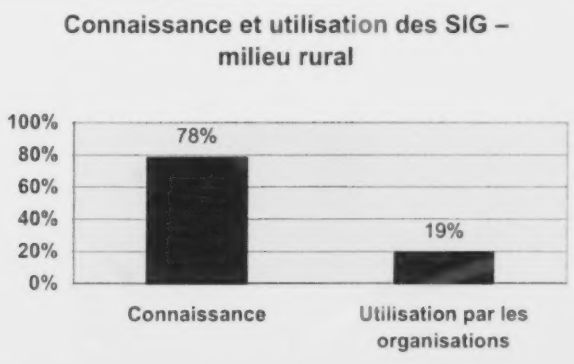
La figure 2 montre que 63 % des répondants en milieu urbain connaissent les SIG, pourcentage légèrement inférieur à celui de l'ensemble des réponses au sondage. Néanmoins ces répondants font une plus grande utilisation des SIG que l'ensemble des répondants. En outre, ce sondage montre que la planification des interventions d'urgence ne constitue pas la seule application des SIG en milieu urbain, car les nombreux fabricants de produits chimiques ayant répondu au sondage ont généralement leur siège social en zone urbaine.

Figure 2 Connaissance et utilisation des SIG des répondants en milieu urbain



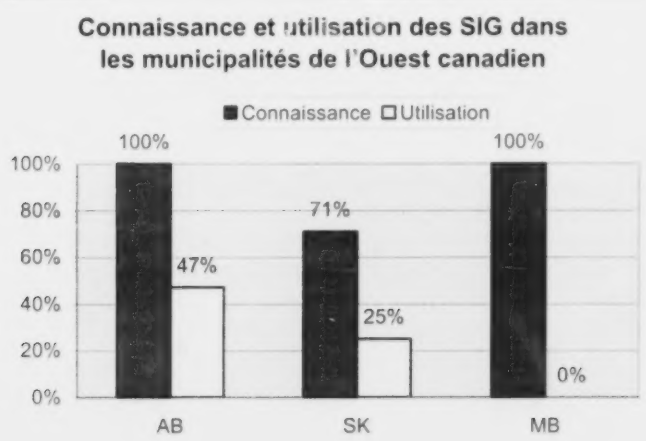
La figure 3 indique un fort niveau de connaissance des applications des SIG (78 %) en milieu rural, mais une utilisation inférieure des SIG pour la planification des interventions d'urgence comparativement à l'ensemble des données du sondage.

Figure 3 Connaissance et utilisation des SIG des répondants en milieu rural



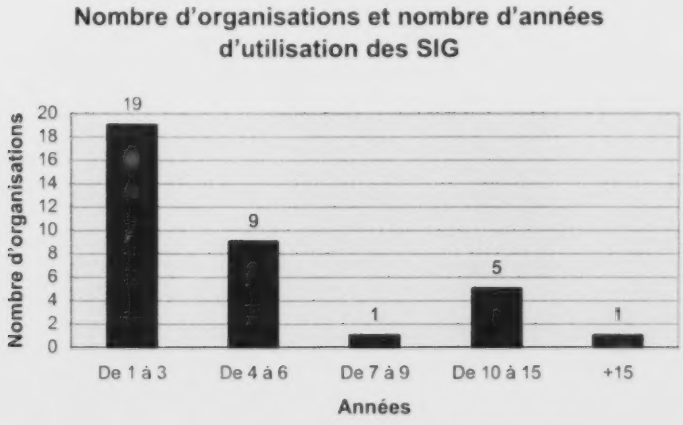
Dans l'Ouest canadien, les résultats du sondage indiquent une importante variation des niveaux de connaissance et d'utilisation pour trois des provinces (figure 4). Tous les répondants de l'Alberta et du Manitoba connaissent les SIG, mais seulement 47 % et 0 % respectivement les utilisent. Ces différences montrent un intérêt régional pour les applications de SIG dans l'Ouest canadien, car l'Alberta, riche en pétrole et en gaz naturel, est une plus grande utilisatrice que la Saskatchewan et le Manitoba qui sont principalement des provinces agricoles.

Figure 4 Sondage auprès des municipalités de l'Ouest canadien



On a également demandé aux répondants depuis combien de temps ils utilisent les SIG. Il semble que le recours aux SIG soit assez récent dans les organisations, puisque la majorité des répondants utilisent ces outils depuis moins de trois ans. La figure 5 indique le nombre d'années d'utilisation des SIG par les organisations qui ont répondu à cette étude.

Figure 5 Nombre d'organisations et nombre d'années d'utilisation des SIG



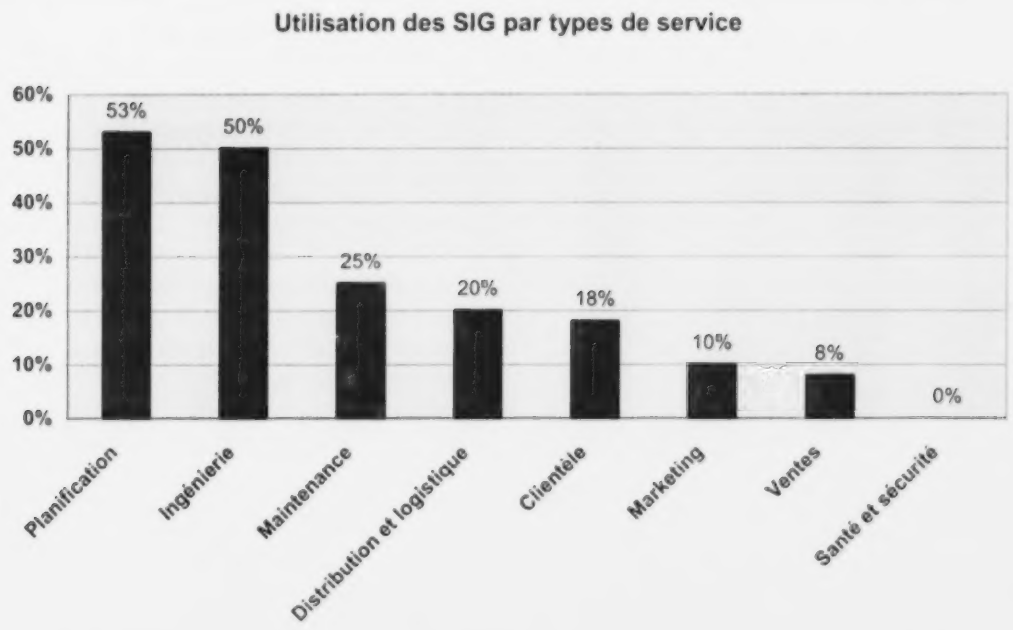
Le tableau 4 présente les diverses applications des SIG utilisées par les organisations. Les trois applications qui dominent sont les activités de planification, la planification des interventions d'urgence et le système mondial de positionnement.

Tableau 4 Applications des SIG
(% du nombre total d'applications mentionnées)

Applications des SIG	
Activités de planification	55 %
Planification des interventions d'urgence	45 %
Système mondial de positionnement	40 %
Inventaire des structures (routes, ponts)	35 %
Inventaire des terres	30 %
Environnement	25 %
Évaluation des risques	25 %
Véhicules de surveillance	20 %
Simulation de situation d'urgence	20 %
Délai d'intervention	18 %
Évaluation du réseau	15 %
Évaluation des ventes	5 %
Données climatiques	3 %

Le sondage a permis d'identifier les services de planification et de l'ingénierie des organisations et des municipalités comme les plus susceptibles d'utiliser les SIG. Une organisation est aussi en mesure d'utiliser les SIG pour les activités de planification et les opérations de maintenance, puis d'appliquer cette technologie à la planification des interventions d'urgence. Par exemple, les données sur les structures, l'âge, la dimension et la date de la dernière inspection sont ainsi affichées grâce aux SIG. La majorité des organisations du secteur privé sondées fabriquent ou transportent des matières dangereuses. Toutes sont dotées d'un chef de la sécurité. On constate que le personnel de ces entreprises est appelé à manipuler, à transporter ou à entreposer des matières dangereuses. Tous ces individus peuvent éventuellement être impliqués dans un incident ou appelés pour assister les premiers intervenants. Ainsi, si une entreprise privée a les moyens d'utiliser les SIG pour une application, elle peut concevoir un système d'intervention d'urgence, comprenant les mesures de sécurité et la formation des intervenants. Toutes ces observations sont présentées à la figure 6.

Figure 6 Utilisation des SIG par type de service
(% des répondants qui utilisent les SIG)



La majorité des applications des SIG sont utilisées dans les activités de planification et d'ingénierie, mais pourraient facilement servir à la mise au point d'un système de planification des mesures d'urgence par l'entreprise, ou grâce à la collaboration entre le personnel responsable de la sécurité et les premiers intervenants.

Sur 40 organisations utilisatrices des SIG, seulement 18 (45 %) les utilisent spécifiquement pour la planification des interventions d'urgence. Presque toutes ces organisations les utilisent notamment pour l'évaluation et la planification des risques et près de 70 % pour les activités d'atténuation et d'intervention. Le tableau 5 présente seulement les applications et les tâches spécifiques liées aux activités d'intervention d'urgence effectuées à l'aide des SIG.

Tableau 5 Applications de la planification des interventions d'urgence utilisant les SIG
(% des répondants qui utilisent les SIG, N=18)

Applications de la planification des interventions d'urgence utilisant les SIG	
Évaluation et planification des risques	92 %
Activités d'intervention	77 %
Activités d'atténuation	69 %
Activités de préparation	31 %
Activités de rétablissement	15 %
Tâches spécifiques	
Activités tactiques	54 %
SIG –Localisation des sites d'intérêt	54 %
Zones tampons	46 %
Planification des routes à risque	38 %
Activités d'atténuation	38 %
SIG – Infrastructures	38 %
Inventaire – risques	31 %
Activités stratégiques	23 %
Système d'information	15 %
Conditions météorologiques	8 %
Élaboration des itinéraires	8 %

Coût des SIG

On a demandé aux répondants de déterminer les montants des dépenses liées aux SIG effectuées au cours de la dernière année. La majorité des 29 organisations qui ont fourni l'information sur leurs dépenses liées aux SIG ont dépensé de 1000 $ à 10 000$. Voici la distribution des dépenses :

Dépenses effectuées pour les SIG	
1000 $ à 10 000 $	45 %
10 000 $ à 25 000 $	10 %
25 000 $ à 50 000 $	7 %
Plus de 50 000 $	21 %
Information confidentielle	17 %

En raison d'un niveau de dépenses inférieur à 10 000 $ et d'un petit nombre d'années d'utilisation pour la majorité des organisations, on estime que les organisations ne font que commencer à investir dans les programmes de base des SIG. Une plus grande proportion de dépenses supérieures à 10 000 $ montrerait des niveaux d'utilisation et de dépenses plus élevés dans les applications de SIG et la conception de bases de données.

3.2.1 Avantages et contraintes à l'utilisation des SIG

Les principaux avantages dont bénéficient les organisations qui utilisent les SIG sont l'amélioration de la planification, des Activités de préparation et du délai d'intervention. Le tableau 6 dresse une liste de tous les avantages.

Tableau 6 Avantages d'utiliser les SIG
(% des répondants qui utilisent les SIG)

Avantages des SIG	
Amélioration des activités de planification	83 %
Amélioration des activités de préparation	58 %
Amélioration du délai d'intervention	53 %
Amélioration des activités de communication	50 %
Diminution des coûts	25 %
Hausse de la compétitivité	10 %
Diminution des coûts d'assurance	3 %

La principale contrainte au partage de l'information à l'aide des SIG est le manque de connaissance de ces systèmes au sein des organisations. Si on compare aux autres résultats, on constate que la confidentialité et l'absence de coopération et de lien de confiance se classent derniers dans la liste des contraintes. Le tableau 7 présente la liste des contraintes mentionnées par les répondants.

D'autres contraintes citées dans les réponses au sondage sont le manque d'expertise locale en SIG et la faible précision des cartes topographiques en raison de l'âge des données sur les routes et les structures.

Tableau 7 Contraintes à l'utilisation des SIG
(% des répondants qui utilisent les SIG)

Contraintes à l'utilisation des SIG	
Manque de connaissance des systèmes	58 %
Coûts de mise en place des systèmes	53 %
Délai de mise en place	45 %
Absence de systèmes compatibles	40 %
Autre	18 %
Confidentialité de l'information	13 %
Absence de coopération	5 %

Le manque de connaissance des SIG s'avère un obstacle de taille à leur utilisation comme outil d'aide dans l'élaboration de plans d'intervention d'urgence. Mais en améliorant la connaissance de cet outil, on peut s'attendre à observer une hausse de leur utilisation dans la planification des interventions d'urgence par les premiers intervenants, le secteur privé et les municipalités. Ensuite, les coûts de mise en place des SIG et du développement de compétences dans ce domaine varient selon les types de SIG utilisés et de données collectées. Finalement, le délai nécessaire à la mise en place de systèmes adéquats pour la planification des interventions d'urgence varie selon la disponibilité des données.

En réalité, les premiers intervenants exploitent peu la technologie des SIG, car très peu de travaux ont été menés pour quantifier les avantages d'utiliser cet outil dans la gestion des mesures d'urgence. Étant donné l'investissement massif du milieu universitaire et du secteur public dans le développement de compétences en SIG, les avantages des SIG doivent être mieux quantifiés et qualifiés afin de faire connaître aux nouveaux utilisateurs, comme ceux qui travaillent à la PIU, les économies substantielles qu'entraînent l'utilisation des SIG.

L'incompatibilité entre les divers systèmes d'information géographique par rapport au partage et à l'affichage des données est une préoccupation. Cependant, l'établissement d'un nouvel Open GIS®[2] permettra de surmonter cette contrainte dans un proche avenir.

[2] L'Open GIS Consortium est une marque de commerce déposée dans le monde entier « qui affirme l'importance d'établir des normes ouvertes dans le traitement des données géographiques et de protéger ces normes au moyen d'une marque légale » (Open GIS Consortium. Resources – Glossary of Terms. http://www.opengis.org/resources/?page=glossary [21 Nov 2003]).

3.3 Les applications des SIG dans la planification des interventions d'urgence au Canada

Les prochaines sections présentent les observations tirées du premier sondage mené sur les différents types de systèmes d'information spatiale utilisés. Les différentes étapes des applications utilisées dans la gestion des urgences et généralement intégrées au SIG sur la planification des mesures d'urgence sont également présentées.

3.3.1 Applications dans la gestion des urgences

Cette section présente des exemples d'applications de SIG présentement utilisées pour la planification des interventions d'urgence au Canada.

Avant une situation d'urgence

- Un système de localisation automatique installé à bord des véhicules d'urgence localise les adresses lors du déplacement vers le lieu de l'incident.
- L'ensemble de mesures de protection contre les incendies dans les établissements industriels et résidentiels à haut risque.
- L'archivage de plus de 80 jeux de données sur les sites de stockage des matières dangereuses dans un dépôt central. Ces jeux de données peuvent être reproduits ou téléchargés sur un portable pour être apportés sur le terrain.

Pendant une situation d'urgence

- Le type de service fourni est déterminé par le temps que prennent les autres véhicules d'urgence pour arriver sur les lieux.
- Les données normalisées de SIG, par exemple :
  - Évaluation de la dispersion d'un déversement de matières dangereuses.
  - Évaluation de la direction du panache de fumée toxique par rapport aux densités de population.
  - Localisation des barrages routiers.
  - Information aux entreprises de téléphone pour diffuser les alertes à l'aide de systèmes de composition automatique.

Après une situation d'urgence

- Les SIG servent à analyser toute l'information recueillie lors d'une intervention, telle que la vitesse de déplacement des véhicules d'urgence, les conditions routières et météorologiques, et le type d'intervention. Grâce à la collecte d'information sur des urgences antérieures, les SIG s'avèrent aussi un outil précieux pour la planification préparatoire aux évaluations des activités d'atténuation.

3.3.2 Partage de l'information entre les diverses organisations d'intervention d'urgence

Dans le sondage, on a demandé aux répondants d'indiquer quels types d'information ils partagent généralement avec les autres organisations d'intervention d'urgence. En voici quelques exemples :

- L'information de base sur les situations d'urgence (p. ex. les personnes-ressources, compétence de l'intervenant, le déplacement des produits dangereux dans la région)
- Le plan des interventions d'urgence
- Les fiches signalétiques
- Les cartes et plans des étages des principaux édifices
- La disponibilité de l'équipement d'urgence
- Les adresses et numéros de téléphone des agences publiques et des intervenants

Cette information recueillie permet de déterminer la base commune d'information utile à la conception d'un SIG sur les interventions d'urgence qui sera par la suite partagé entre tous les intervenants d'une région. Plus important encore, cette information servira à la création de couches thématiques utilisées par les intervenants pour mettre au point leur propre système de base. En outre, une meilleure collaboration entre les agences fédérales et provinciales responsables de la planification des interventions d'urgence facilitera l'établissement d'une information commune qui servira d'élément de base dans la conception d'un SIG partagé avec tous les premiers intervenants.

3.3.3 Des exemples d'échanges d'information

Cette section présente des exemples du type d'information utilisée par certains répondants au sondage et que les diverses organisations responsables d'intervenir lors d'une situation d'urgence auraient avantage à partager. Cette information peut s'intégrer aux jeux de données communs utilisés pour la conception d'un SIG sur la planification des interventions d'urgence.

- Un système régional d'intervention d'urgence comprend trois services d'incendie, un service d'ambulance, un détachement de la GRC, cinq municipalités, cinq services de travaux publics, diverses agences de services sociaux, des écoles, des industries et une multitude d'autres acteurs potentiels. Toutes les organisations de la région sont invitées à participer au processus de planification des mesures d'urgence, car toutes les ressources sont appelées à être utilisées en cas d'urgence.

- Toute l'information réunie dans un plan d'urgence, à l'exception de renseignements désignés du FOIP[3], est partagée sur le terrain entre tous les participants. En raison d'une intense activité de forage pétrolier et gazier dans les régions rurales des Prairies, certains premiers intervenants ont adopté une méthode dynamique, incluant une participation aux réunions de PIU avant de forer. Ces rencontres permettent de transférer l'information et dans le cas d'une information erronée recueillie par des agences externes, la correction pourra se faire sur-le-champ.

[3] Le Freedom of Information and Protection of Privacy Program de l'Alberta.

- Un plan d'urgence détaillé a été créé afin de coordonner les équipes d'intervention de deux municipalités rurales, de deux villages, de deux services d'ambulance, de la GRC, de Saskatchewan Parks et du plan d'entraide régional. Ce plan définit l'approvisionnement et les services partagés en cas de situation d'urgence.

- Un processus de concertation est en place dans la communauté pour discuter des risques de l'industrie (pires scénarios), des mesures de prévention et des activités de préparation en cas de situation d'urgence avec les premiers intervenants locaux et les autres parties intéressées.

- L'information sur les produits dangereux et sur les façons de les manipuler selon le cas est partagée entre les services d'incendie et de police, en particulier l'information sur les produits chimiques déplacés d'un site à un autre dans la région. En Ontario, cette information est également partagée avec les autorités locales.

- Les premiers intervenants ont accès aux cartes de la municipalité qui contiennent l'emplacement des résidences, les parcs régionaux, les sources d'eau, etc.

- Certaines régions effectuent une analyse des risques routiers qui consiste à évaluer et à identifier les agglomérations, les réseaux routiers, les principaux édifices, les voies navigables et toute autre information utile à l'établissement d'un plan d'évacuation d'urgence.

3.3.4 Autres types d'information à intégrer dans un SIG

Les répondants ont été invités à suggérer d'autres types d'information utiles aux mesures d'intervention d'urgence qu'ils souhaiteraient voir intégrer dans un SIG. En voici quelques exemples :

- Identification de l'emplacement des industries dans une région.
- Liste des exigences des services de dédouanement lors d'une situation d'urgence en zone transfrontalière.
- Classement des compétences des groupes d'intervention selon le niveau de formation des intervenants dans une région, l'emplacement du matériel et des véhicules.
- Localisation en temps réel et préparation du meilleur itinéraire pour les véhicules d'urgence.
- Information sur les matières dangereuses dans la région (emplacement de tous les sites de stockage et avis de déplacements de ces matières par camion ou par train).
- Plan des étages des principaux édifices.
- Information en temps réel sur les conditions météorologiques et la direction du vent.
- Autres routes d'accès, types de chaussée (gravier, route revêtue), données sur les infrastructures à proximité et au lieu d'intervention (conduites d'eau, d'égout, de gaz naturel, lignes de transport d'énergie, le type et le nombre d'édifices dans la région).
- Nombre minimal et maximal de personnes capables d'intervenir face à une menace donnée, évaluation sommaire de la chaîne de commandement pour une intervention d'urgence donnée.

- La création au Canada de centres de prise d'appels pour la sécurité du public comme il en existe aux États-Unis éliminerait le besoin de garder à jour les bases de données sur les intervenants d'urgence.
- Liste des intervenants d'urgence capables d'intervenir dans un délai rapide.

Plusieurs de ces suggestions sont coûteuses, mais toutes sont réalistes dans le contexte des technologies et logiciels présentement disponibles.

Les résultats du sondage montrent qu'il existe peu d'intégration et de coordination des données SIG et d'échanges d'information entre les premiers intervenants et les autres parties intéressées. L'intégration s'avère difficile notamment dans le partage des coordonnées des personnes-ressources entre les intervenants. Lorsque les premiers intervenants possèdent les coordonnées des entreprises de transport et celles des entreprises spécialisées en dépollution, ils sont en mesure de contacter directement les personnes-ressources susceptibles de les aider à intervenir et à définir les caractéristiques du produit. Les premiers intervenants ont également besoin de savoir qui contacter pour faire appel aux services additionnels des communautés voisines en cas d'un feu.

Si l'intégration des données dans un SIG est effectuée correctement, elle permet de relier les systèmes individuels aux programmes de cartographie pour de l'information additionnelle, comme les courbes de niveau et les cartes topographiques, les systèmes automatiques d'alerte téléphonique, les fiches signalétiques sur les sites de stockage, les bases de données sur les permis de Transport Canada, et les modèles climatiques et sur la dispersion par le vent. Les premiers intervenants qui travaillent en zone transfrontalière sont également en mesure de partager des jeux de données communs (p. ex. les réseaux routiers et hydrographiques, l'emplacement des industries, des écoles, des hôpitaux et des centres de santé), mais aussi de les utiliser dans leurs propres applications de SIG. Dans le sondage, on constate que seulement 30 % des répondants ont intégré leur système SIG à celui d'une autre organisation. Ce sont principalement les grandes industries et les groupes de premiers intervenants. L'absence d'intégration et de coordination des SIG accroît le coût de mise en place des bases de données, ce qui entraîne parfois une planification inadéquate des interventions d'urgence.

Au Canada, peu d'organisations se sont engagées à partager les plates-formes et les données SIG en raison notamment des ententes de permis d'utilisation des logiciels qui existent pour nombre de ces systèmes, des droits réservés sur les données de source canadienne, dont les données de base créées par les agences fédérales et provinciales pour les zones de recensement et les réseaux routiers, mais aussi des questions de responsabilité liées au droit foncier et à la divulgation. Ainsi, seulement 38 % des organisations utilisatrices des SIG partagent l'information ou prévoit partager les plates-formes SIG avec les industries, et les services de police, d'incendie et d'ambulance. Malgré les restrictions imposées par les licences d'utilisation des logiciels, le sondage montre la nécessité d'améliorer le partage de l'information et la coordination entre les agences pertinentes. Le partage de l'information et la création de jeux de données, tant au niveau régional que municipal, faciliteraient la mise au point des systèmes SIG entre les parties intéressées.

4.0 Nouvelles applications SIG pour la planification des interventions d'urgence

4.1 Nouveaux SIG pour la planification des interventions d'urgence

Pour identifier les nouvelles applications des SIG dans la planification des interventions d'urgence, on a également effectué un sondage téléphonique, une revue de la littérature, une recherche des brevets détenus par les fournisseurs de logiciels de SIG et de leurs sites Web. Voici la liste des associations contactées et des sites Web de leurs membres analysés :

- L'Association canadienne des entreprises de géomatique (ACEG)
- L'Association canadienne des sciences géomatiques (ACSG)
- Le Programme GéoConnexions
- L'Open GIS Consortium

L'Association canadienne des entreprises de géomatique (ACEG)

Cette association représente plus de 90 entreprises offrant de l'assistance technique et des logiciels dans le domaine de la géomatique ou de la cartographie par SIG. La géomatique est la discipline qui couvre l'acquisition, l'archivage, l'analyse, la gestion et la dissémination des données géographiques. L'ACEG diffuse également l'information reliée au secteur de la géomatique au Canada, notamment les conférences sur les nouvelles applications en SIG au Canada, et est dotée d'un portail Web qui offre des liens vers les entreprises qui en font partie : www.giac.ca.

L'Association canadienne des sciences géomatiques (ACSG)

L'Association canadienne des sciences géomatiques est une association scientifique et technique sans but lucratif vouée à l'avancement de la géomatique au Canada. Elle fournit un forum de réseautage professionnel au moyen de publications, accorde des bourses d'études en géomatique, organise des conférences annuelles, s'assure que les normes internationales sont respectées, favorise la coopération entre les entreprises et les organisations du secteur de la géomatique et finalement offre un programme de certification à ses membres, ce qui permet de reconnaître officiellement leurs activités dans les disciplines de la télédétection, des SIG et de la cartographie. Pour plus d'information, visitez le site Web : www.cig-acsg.ca.

Le Programme GéoConnexions

Le programme GéoConnexions a pour mandat de donner accès par Internet aux bases de données géospatiales du Canada. Géré par Ressources naturelles Canada, GéoConnexions a deux principaux objectifs. D'abord, il favorise la création de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) qui permettra de diffuser les bases de données géospatiales du Canada dans Internet. Puis, il élabore les normes, les procédures d'accès aux collections de données géospatiales du Canada grâce à la coordination des investissements et des initiatives des partenaires du secteur public (gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux) et du secteur privé. Les données géospatiales définissent l'emplacement des objets, tels que les agglomérations, les écoles, les hôtels, les réseaux routiers et les limites administratives, c'est-à-dire à peu près tout ce qui comporte une caractéristique spatiale. Mais les données géospatiales

ne font pas que localiser un pont sur une carte, elles décrivent aussi l'information ou les attributs des éléments géographiques. L'ICDG facilitera le partage et l'échange de l'information pertinente pour les gestionnaires des mesures d'urgence et pour les Canadiens et les Canadiennes. Grâce aux outils et aux technologies de données géospatiales offerts par GéoConnexions, les agences gouvernementales et les entreprises privées seront en mesure d'améliorer la gestion des interventions d'urgence, de protéger les infrastructures essentielles et la population. Pour plus d'information, visitez le site Web de GéoConnexions : www.geoconnections.ca

L'Open GIS Consortium

Le but de ce consortium est d'encourager le développement et l'utilisation ouverte des technologies SIG entre les secteurs privé et public, et la population. Le consortium a déjà effectué des projets de démonstration avec le *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) des États-Unis. Présentement, il participe à l'élaboration des protocoles et des application Open GIS® afin d'offrir des solutions sur le Web pour la planification des mesures d'urgence et des situations d'urgence. Reconnu sur le plan international, ce consortium comprend environ 250 membres, notamment des entreprises privées, des agences gouvernementales et des universités. Près de la moitié de ses membres, parmi lesquels le programme GéoConnexions, se trouvent à l'extérieur des États-Unis.

4.1.1 Les résultats

L'analyse de l'information obtenue des diverses associations canadiennes en géomatique a permis d'identifier 185 entreprises offrant un service dans le domaine de la géomatique, en particulier dans l'application et le développement de SIG dans les secteurs de l'arpentage, de la foresterie et de l'environnement. Certaines de ces entreprises, dont 8 développeurs de logiciels et 25 entreprises d'experts-conseils, sont des fournisseurs qui développent de nouvelles applications informatiques qui pourraient s'appliquer à la planification des interventions d'urgence.

Les discussions menées avec les fournisseurs indiquent que de nouveaux programmes pour la planification des interventions d'urgence sont présentement en cours d'élaboration. La plupart sont des systèmes autonomes pour les applications d'entreprises individuelles, généralement conçus pour le réseau interne de l'entreprise où l'information n'est disponible que par intranet. Seule une minorité de ces systèmes permettent le partage des données, ces derniers offrent généralement une interface interactive sur le Web qui donne accès aux multiples utilisateurs à la même information pour générer les cartes, par exemple.

L'intégration et le partage de l'information sont essentiels aux premiers intervenants et aux industries lors d'une situation d'urgence. Néanmoins, les coûts de collecte et de mise à jour des données ainsi que les problèmes juridiques freinent le développement de systèmes partagés. Les problèmes juridiques mentionnés par les répondants sont la protection des logiciels et des données privés et les questions de responsabilité légale dans le cadre d'une entente d'aide mutuelle.

Cependant, on observe maintenant une évolution vers les sites de partage de données sur le Web accessibles au moyen des applications de l'Open GIS®. Ces sites, mis au point pour surmonter

les obstacles dans l'établissement de systèmes partagés, représentent un centre d'échange de jeux de données exploités par de multiples utilisateurs.

L'équipe a également mené une revue de littérature et une recherche sur le Web afin d'identifier les types d'applications des SIG disponibles. Voici les principales caractéristiques des plus récentes applications des SIG mises au point pour les premiers intervenants lors d'une situation d'urgence :

- La mise au point d'applications pour la gestion des événements et des tâches, incluant un système de documentation des sujets connexes. Grâce à ces systèmes, les utilisateurs sont en mesure de développer une capacité préalable à la gestion d'une situation d'urgence, de surveiller les événements et les moyens de communication avant et pendant une situation d'urgence. Ils peuvent donc s'en servir dans la planification préliminaire d'événements et l'évaluation des simulations menées dans le cadre de formations.

- La conception de systèmes de bases de données intégrés aux SIG pour déterminer l'emplacement des infrastructures.

- La mise au point par diverses entreprises d'un logiciel d'évaluation des risques, en particulier pour l'évaluation des itinéraires des véhicules d'urgence et des services municipaux, tels que le réseau de distribution d'eau.

- Le développement par des municipalités d'un logiciel pour le plan de gestion des catastrophes.

- La conception d'un logiciel destiné aux premiers intervenants servant à la planification des routes d'évacuation.

- Le développement d'un système de répartition qui identifie la provenance des appels 911 et compare les différents itinéraires, les types d'infrastructures et de propriétés. La plupart de ces systèmes sont conçus pour les grandes agglomérations.

- La mise au point de systèmes de données géospatiales qui permettent à de multiples utilisateurs de compiler leurs données, facilitant ainsi le partage de données et la création de nouvelles cartes multicouches au moyen de sites Web spécifiques.

- Le développement de divers logiciels de gestion des urgences appliqués principalement dans les grands centres urbains.

- La conception de logiciels pour la cartographie de la plaine inondable. Ces systèmes montrent les zones résidentielles et les sites industriels vulnérables dans la plaine inondable en fonction des niveaux d'eau et de la hauteur pluviométrique.

- La mise au point d'un logiciel appliqué aux activités de recherche et sauvetage exploitant un système de localisation pour venir en aide aux premiers intervenants.

5.0 Démonstration des SIG à l'intention des premiers intervenants

5.1 But de la démonstration

La conception d'un cédérom interactif montrant l'utilité des SIG et de l'information géospatiale aux premiers intervenants représente un des principaux objectifs du projet de recherche. Ce cédérom interactif présente aux utilisateurs potentiels la capacité des SIG pour la formation, la planification et l'intervention en cas de situation d'urgence dans leur champ de compétence et permet de déterminer quelles informations et fonctionnalités des SIG leur sont utiles. Cette démarche montre également comment les applications des SIG s'intègrent à une plate-forme SIG en libre accès où les utilisateurs non initiés sont en mesure de visualiser les couches thématiques. En outre, il est possible de coder les cartes SIG sur un cédérom interactif qu'un intervenant peut utiliser sans avoir une formation préalable en SIG.

Le cédérom comprend un ensemble de cartes interactives pour les premiers intervenants, des cartes affichant les durées de parcours possibles, une base de données des délais d'intervention des premiers intervenants sur les sites de stockage des matières dangereuses, un exemple de base de données des sites de matières dangereuses pour une province (la Saskatchewan), un exemple de base de données de fiches signalétiques, des images de sites de matières dangereuses montrant les méthodes et l'état de stockage, les données du régime éolien présentées sous forme de rose des vents pour diverses communautés (en particulier en Saskatchewan) et finalement des liens vers les sites Internet d'Environnement Canada, de Transport Canada et d'autres organisations de planification des interventions d'urgence.

On y trouve également de nombreuses applications des SIG que les premiers intervenants pourraient utiliser dans le processus décisionnel lors de la planification, l'entraînement et l'intervention en cas de situation d'urgence, ce sont :

- Distance entre les sites de répartition et les sites de stockage des produits chimiques connus;
- Distance des autres premiers intervenants;
- Délai d'intervention selon la vitesse de déplacement et les conditions routières;
- Planification des routes entre les sites de répartition et les sites de stockage;
- Emplacement des sites de stockage des matières dangereuses classé selon le type;
- Emplacement des infrastructures essentielles; et
- Modèles de routes pour l'équipement lourd.

5.2 Démonstration du cédérom

Le cédérom interactif sur les interventions d'urgence est un outil pédagogique qui sert à promouvoir l'utilisation des SIG et de déterminer quelles informations et fonctionnalités des SIG sont utiles aux premiers intervenants. La première partie de la démonstration consiste à présenter l'historique des systèmes d'information géographique et la manière dont l'information géospatiale est archivée et affichée sur les cartes en tant que points, zones ou thèmes, en particulier dans les domaines pertinents aux interventions d'urgence.

Ce produit a été conçu afin de montrer comment l'information contenue dans les SIG peut être utilisée avec d'autres types d'information pour aider les premiers intervenants à planifier les interventions d'urgence dans leur champ de compétence. Il comprend des menus déroulants qui facilitent la navigation entre les diverses couches thématiques et les cartes. Le cédérom présente également comment ces outils SIG en libre accès sont parfois utilisés pour créer des cartes interactives qui, combinées à d'autres types d'information, sont diffusées à l'échelle locale ou régionale, selon les besoins des premiers intervenants.
Le cédérom a été présenté à 33 premiers intervenants de la Saskatchewan, de l'Ontario et du Québec, dont des chefs et chefs adjoints de services d'incendie, des pompiers volontaires, du personnel ambulancier et du personnel de service de police, de chefs à officiers. Voici la répartition des participants à la démonstration du cédérom :

Groupe	Nombre
Service de police	5
Service d'incendie	21
Employés municipaux : autre	2
Service d'ambulance	5

Bien que près de la moitié des participants connaissaient déjà les applications des SIG liées à la planification des interventions d'urgence, seulement trois d'entre eux ont affirmé les utiliser.

Le cédérom comprend deux exemples des SIG, un sur les cartes interactives et un deuxième sur les cartes de route d'intervention sur les sites de stockage des matières dangereuses pour les premiers intervenants dans la province de la Saskatchewan.

La démonstration des cartes interactives permet aux utilisateurs de visualiser différents éléments d'information et de comparer leurs caractéristiques spatiales. Les jeux de données comprennent notamment la situation géographique des services d'incendie, de police et d'ambulance par rapport aux hôpitaux et aux divers sites de matières dangereuses. Par exemple, en affichant les réseaux routiers et ferroviaires, les participants ont été en mesure d'identifier les routes qui imposent des restrictions selon les saisons ou le poids dans le cas d'une situation d'urgence nécessitant de l'équipement lourd. Ils ont également appris comment afficher toutes les couches thématiques sélectionnées, puis à sélectionner une ou deux couches thématiques tour à tour. Par la suite, les participants ont discuté des couches thématiques potentielles pour leur région. Comme il fallait s'y attendre, le réseau public de distribution d'eau est important pour nombre des premiers intervenants. D'autres cherchent plutôt à identifier les postes de pompiers qui possèdent l'équipement nécessaire pour intervenir en cas d'incidents impliquant de l'ammoniac.

La seconde partie de la démonstration consiste à présenter comment les SIG sont utilisés pour concevoir des cartes indiquant les durées de parcours possibles afin de comparer les options pour se rendre sur le lieu du sinistre et de les intégrer par la suite aux autres données utilisées par les divers intervenants. En effet, le besoin de connaître le moment où les autres intervenants arrivent sur le lieu du sinistre s'avère une information essentielle dans la planification des interventions comme on l'a constaté lors des discussions avec les participants mais aussi à la suite du sondage. À l'aide des SIG et de modèles d'optimisation des réseaux, les participants ont pu déterminer la

distance à parcourir à partir des centres d'intervention des urgences en passant par diverses routes, mais aussi d'identifier les routes à partir d'autres centres d'intervention jusqu'aux sites de stockage (pour la Saskatchewan) en utilisant différents temps de déplacement. Cette démonstration a permis d'illustrer la possibilité de transmettre en image et d'afficher sur un ordinateur de poche de telles cartes. Finalement, les cartes indiquant les durées de parcours peuvent servir en temps réel à montrer la direction à suivre pour le personnel d'urgence.

On a élaboré et présenté en outre deux autres bases de données :l'une sur le nombre et le type de sites de matières dangereuses dans chaque municipalité et l'autre contenant l'information détaillée sur les propriétaires (ou représentants) de chaque site de matières dangereuses avec le nom et le numéro de téléphone des personnes-ressources en cas d'urgence.

Il est également possible d'ajouter des données dans les SIG, par exemple les fiches signalétiques, des photographies des sites de stockage des matières dangereuses, les données climatiques, des liens vers d'autres sites Web pertinents et le *Transportation of Dangerous Goods Handbook*. Ce guide est un outils indispensable aux premiers intervenants, puisqu'il donne la signification de tous les symboles des matières dangereuses posés sur les camions ou les wagons et indique les procédures à suivre en cas de situation d'urgence.

À la suite de la présentation du cédérom, on constate un grand intérêt pour l'utilisation des SIG dans tous les aspects de la gestion de l'information lors d'interventions d'urgence. Les participants à la démonstration ont tous reconnu le haut niveau de fonctionnalité et l'avantage d'utiliser ces systèmes, notamment pour les premiers intervenants en cas d'urgence. Le principal avantage mentionné est la fonctionnalité, car elle assure la disponibilité d'information à jour afin de maintenir la qualité et la rapidité des interventions d'urgence.

5.3 Commentaires des participants à la suite de la démonstration des SIG

La fonctionnalité des SIG a été présentée à une sélection de premiers intervenants ayant participé au sondage. On leur a demandé de remplir un questionnaire afin de recueillir leurs commentaires au sujet des avantages potentiels de cette technologie,. Cela a permis aux chercheurs de quantifier les opinions des participants au sujet du projet de démonstration. Au total, douze démonstrations ont été faites devant 33 participants.

On a sollicité l'opinion des participants quant à la capacité du cédérom à les aider à mener les exercices de planification préliminaire. La plupart des participants trouvent le cédérom convivial. Ils s'entendent à dire que la gamme des applications SIG offre une mine de renseignements et que le contenu et le format les aident à mieux comprendre comment appliquer les SIG dans la planification des interventions d'urgence. Voici le commentaire d'un des participants : « en moins de deux ou trois clics, j'ai l'information au lieu de mener des recherches et d'attendre les réponses ».

Le format du cédérom permet aux participants d'accéder facilement à une vaste gamme d'informations sur les interventions d'urgence servant parfois lors de formation ou de l'élaboration de la planification avec d'autres intervenants. Mais plus important encore, le cédérom peut être conçu pour répondre aux besoins locaux, fournissant ainsi plus de détails sur

les intérêts locaux. Par exemple, on y ajoute facilement des routes de référence et le réseau public de distribution d'eau.

Pour identifier quelles sont les couches thématiques les plus utiles aux premiers intervenants, on a demandé aux répondants de classer les couches en ordre d'importance. Le tableau 8 présente ce classement :

Tableau 8 Classement des couches thématiques des SIG

Plus importante	Importante	Moins importante
Service d'incendie	Hôpitaux	Ammoniac
Service de police	Réseau routier	Combustible
Service d'ambulance	Produits agrochimiques	Engrais
		Réseau ferroviaire

Certains répondants ont classé toutes les couches au même niveau d'importance. Mais la majorité a tout de même classé comme information la plus importante l'emplacement des services d'incendie.

Il est possible de collecter et d'afficher dans les SIG les données sur les centres des premiers intervenants, notamment l'information sur le nombre d'employés, le niveau moyen de formation et le type d'équipement disponible. D'autres informations, comme la capacité des conteneurs et des réservoirs, la capacité de stockage et les périodes de demande sont également des données importantes.

Les sites de stockage des produits agrochimiques constituent le type de sites de matières dangereuses le plus important. Certains répondants ont également mentionnés les sites d'ammoniac comme information essentielle. D'autres ont suggéré d'inclure d'autres produits, comme les sites de chlore.

On a également demandé aux participants quel type d'information on doit ajouter au cédérom afin d'augmenter sa portée, mais aussi pour maximiser les avantages qu'ils peuvent en tirer en tant que premiers intervenants. Voici les éléments les plus souvent cités :

- ¼ section des propriétés foncières (arpentage)
- Nombre d'individus dans la maison
- Emplacement des sites d'approvisionnement en eau, des puits
- Emplacement de l'équipement spécialisé pour combattre les incendies
- Niveaux de formation du personnel des services d'incendie, d'ambulance
- Conditions routières

- Nombre de services d'ambulance pour chaque municipalité
- Carte des districts de santé
- Carte de la couverture du centre d'appels 911
- Carte des zones d'aide mutuelle
- Cartes des grandes centrales hydroélectriques
- Carte des feux selon le niveau de formation
- Carte de l'équipement disponible dans une région, incluant les ambulances et les combinaisons chimiques

La plupart de cette information s'intègre facilement à l'échelle locale.

Tous les répondants reconnaissent que l'intégration des photographies des sites ajoute de la valeur au cédérom. Certains répondants ont suggéré d'ajouter d'autres photographies, comme celles des grands sites industriels (mines, usines de pâte à papier), des entrepôts, des structures adjacentes aux édifices, des types de wagons-citernes, des vues aériennes et autres sites d'exploitation, mais aussi des gros plans des sites de stockage en citerne montrant les passages à niveau.

5.4 Avantages des SIG reconnus par les participants

Au cours de la présentation du cédérom et des discussions qui ont suivie, on a observé une amélioration des connaissances des applications des SIG pour les interventions d'urgence. Ces présentations et ces discussions ont aussi permis d'identifier les types d'information pertinente pour la conception de diverses couches de données SIG utiles aux premiers intervenants. Finalement, la majorité des répondants reconnaissent l'avantage d'utiliser les SIG comme outil de planification préliminaire pour les premiers intervenants, car ils fournissent rapidement et à faible coût une information de base à un vaste auditoire.

On a également noté la nécessité d'avoir une information cohérente pouvant être partagée entre de nombreux intervenants lors d'intervention d'urgence, par exemple les services de police, d'incendie, d'ambulance et les industries, afin de fournir l'information de base et l'emplacement des sites de stockages de la région. Il est possible que ce type de système d'information géographique améliore la connaissance des applications des SIG dans les régions rurales, car les petites municipalités ont généralement peu de ressources financières et humaines pour concevoir leur propre système. Une utilisation partagée permettra ainsi de diminuer les coûts d'achat et de mise en place de la technologie.

Un SIG permet de manipuler des couches thématiques interactives pour la planification de diverses situations exigeant des interventions d'urgence, comme les inondations, le feu ou le déversement de matières dangereuses. Il est également possible de mettre à jour le cédérom et d'inclure pour des raisons de sécurité une protection par mot de passe.

À la suite de la démonstration, les participants ont reconnu les avantages d'utiliser les SIG pour mener à bien leurs projets, en particulier pour la convivialité des applications, la possibilité d'y ajouter du contenu, de les personnaliser, de les partager (pour un coût plus abordable) et d'y accéder rapidement.

6.0 Résumé des conclusions

6.1 Résumé des conclusions du sondage

Voici les principales observations de cette étude :

1. Le sondage sur l'expérience en SIG des premiers intervenants, des municipalités, des fournisseurs et transporteurs de matières dangereuses et des entreprises spécialisées en dépollution indiquent que 71 % des répondants connaissent les outils SIG mais que seulement 28 % d'entre eux les utilisent.

2. Au Canada, le niveau de connaissance des SIG est le plus élevé en milieu urbain et dans les provinces où l'économie dépend du secteur primaire.

3. 50 % des répondants utilisent les applications de SIG pour la planification des interventions d'urgence.

4. 53 % des utilisateurs de SIG sont des organisations comprenant un service de planification. Néanmoins, il existe de nombreux autres domaines fonctionnels utilisateurs des SIG, notamment les services de l'ingénierie, les opérations de maintenance, le service de logistique et les services à la clientèle.

5. Dans le domaine des interventions d'urgence, les SIG servent principalement à l'évaluation et à la planification des risques, mais aussi à la planification du délai d'intervention, aux activités d'atténuation, aux stratégies, et aux questions spatiales ou relatives à la localisation.

6. Selon les répondants au sondage, les principaux avantages des SIG sont l'amélioration des activités de planification, de préparation, d'intervention, et des communications.

7. Le manque de connaissance et la perception des coûts élevés, tant en argent qu'en temps, pour l'acquisition et la mise en place des systèmes constituent les principales contraintes à une plus grande utilisation des SIG. L'incompatibilité entre les divers logiciels représente un autre obstacle de taille.

8. L'utilisation des SIG est relativement nouvelle pour les répondants, puisque la plupart les utilisent depuis moins de quatre ans.

L'écart entre le niveau de connaissance et le niveau d'utilisation des SIG indique la présence d'importantes contraintes dans l'acquisition de tels systèmes pour les premiers intervenants. Voici les principaux obstacles mentionnés par les premiers intervenants qui ont répondu au sondage :

- La capacité de démontrer aux gestionnaires des mesures d'intervention d'urgence le rapport coûts-avantages favorable de l'utilisation des SIG, la disponibilité de l'information qui permet de présenter rapidement les coûts et les avantages est sans nul doute un atout.

- La facilité de développer des compétences pour évaluer les diverses solutions possibles et de sélectionner celle qui répond le mieux aux besoins du premier intervenant.

- Le coût de l'acquisition, incluant le coût direct, le coût d'installation et l'intégration des divers jeux de données nécessaires pour rendre le système opérationnel.

- La compatibilité avec les autres systèmes d'information géographique, en particulier ceux installés dans les agences homologues de façon à partager les données et mettre en place un système de groupe le plus tôt possible.

6.2 Résumé des conclusions de la démonstration du cédérom interactif

Voici les commentaires reçus des 33 premiers intervenants qui ont assisté à l'une des douze démonstrations du cédérom interactif sur le potentiel des SIG :

- 85 % des participants trouvent le cédérom convivial. Ils s'entendent à dire que la gamme des applications SIG constitue une mine d'information et que le format les aide à mieux comprendre comment appliquer les SIG dans la planification des interventions d'urgence.

- La démonstration facilite l'accès à une vaste gamme d'informations sur les interventions d'urgence utile à la planification préliminaire et aux activités d'entraînement en collaboration avec d'autres intervenants. Les couches thématiques sur les services d'incendie, de police et d'ambulance se sont révélées les plus importantes. Les sites de stockage des produits agrochimiques sont le type de sites de matières dangereuses le plus important.

- Les participants ont suggéré d'autres types d'information potentielle : l'information sur les résidants et les propriétaires fonciers, l'emplacement des sites d'approvisionnement en eau, l'équipement spécialisé pour combattre les incendies, les services d'ambulance, les zones de couverture du centre d'appels 911, les districts de santé, les zones d'aide mutuelle et les grandes centrales hydroélectriques.

- Tous les répondants s'entendent sur les avantages de créer sur le cédérom une base de données et des cartes affichant les durée de parcours à l'aide des SIG.

- Tous les répondants reconnaissent que l'intégration des photographies ajoute de la valeur aux SIG, certains ont même suggéré d'y ajouter d'autres types de photographies.

- Les points forts des SIG relevés par les participants à la suite de la démonstration comprennent la convivialité des applications, la possibilité d'y ajouter du contenu, de les personnaliser, de les partager (pour un coût plus abordable) et d'y accéder rapidement.

Les 33 participants sont unanimes, le cédérom a démontré comment les SIG améliorent l'efficacité d'intervention des premiers intervenants. C'est un pas vers le développement des

connaissances et de la confiance en ces systèmes de la part des nouveaux utilisateurs, en raison de leur convivialité et de leur coût relativement faible.

7.0 Observations

On observe un haut niveau de connaissance des SIG parmi les premiers intervenants et l'industrie en général, mais leur utilisation demeure assez limitée. Le sondage a permis d'examiner s'il existe des différences dans l'utilisation des SIG entre les régions du Canada et de recueillir l'information permettant d'évaluer quelles données sont les plus utiles aux premiers intervenants et aux industries lors d'une situation d'urgence. Ainsi, on a identifié certains facteurs, comme les différences entre les jeux de données, le type d'information présentement partagé, en plus des besoins futurs en information qui doivent être intégrés dans un SIG pour la planification des interventions d'urgence.

Le sondage a également permis de définir le niveau d'utilisation des SIG et les avantages qu'en tirent les premiers intervenants, les dépenses encourues pour leur mise en place par les premiers intervenants et le secteur privé, les obstacles auxquels font face les premiers intervenants, les secteurs public et privé pour leur développement et leur utilisation. Finalement, ce sondage constitue une référence à partir de laquelle les prochains sondages pourront mesurer le taux d'adoption de la technologie et analyser l'évolution des variations régionales pour l'utilisation des SIG par les premiers intervenants au Canada. Pour l'instant, l'utilisation des SIG se limite au développement et à l'intégration.

L'étude a également comparé la technologie et le développement des systèmes SIG parmi les fabricants de logiciels au Canada et aux États-Unis. Les brevets d'invention existent dans les deux pays. L'industrie des SIG est en pleine croissance au Canada, le développement et la recherche de la technologie sont déjà complétés. De nombreuses entreprises canadiennes possèdent une expertise internationale dans l'utilisation des technologies des SIG et de la télédétection qui sont fort utiles pour les premiers intervenants et les industries en cas d'urgence.

Les résultats de cette étude montrent que peu de premiers intervenants utilisent les SIG. Le cédérom interactif présentant des exemples sur l'utilisation de l'information sans une formation préalable en SIG démontre son potentiel en tant qu'outil pour la formation et l'amélioration des connaissances en SIG de groupes cibles.

Finalement, le sondage effectué auprès des premiers intervenants et les démonstrations du cédérom ont permis de déterminer le niveau d'intérêt dans les outils SIG pour améliorer l'efficacité des systèmes d'intervention d'urgence. Les premiers intervenants qui ont participé à l'étude ont souvent mentionné l'avantage d'avoir un accès facile à l'information pour améliorer l'efficacité de leurs interventions.

Annexe A – Sondage sur les applications des SIG pour les interventions d'urgence

Introduction

Logistic Marketing Services réalise un projet de recherche au nom du ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux pour le Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile (BPIEPC). Nous souhaitons évaluer les applications des systèmes d'information géographique (SIG) présentement utilisées par les intervenants impliqués dans la gestion des urgences. Notre objectif est d'examiner le niveau d'utilisation de cette technologie par les premiers intervenants et les entreprises dans la planification et l'intervention en cas de situation d'urgence.

Êtes-vous familier avec le terme systèmes d'information géographique (SIG)?

Si non :

Le système d'information géographique (SIG) est un logiciel de cartographie qui permet aux utilisateurs de quantifier et d'analyser les données, puis de produire des cartes à partir d'informations ponctuelles, linéaires et de superficie. Souvent, ces systèmes sont associés à la gestion des terres inventoriées, au climat, aux évaluations économiques, aux réseaux, aux infrastructures et à la planification de la maintenance. Il est possible d'utiliser les applications SIG pour aider les gestionnaires dans les activités de planification, d'atténuation, de préparation, d'intervention et de rétablissement. Par exemple, les SIG servent à évaluer et à quantifier les infrastructures susceptibles de créer des situations dangereuses, comme un réservoir d'ammoniac ou un pont sujet aux inondations. Autant le secteur public que le secteur privé utilisent les SIG.

Dans le but de recueillir de l'information sur l'adoption des SIG et de leurs applications, nous avons préparé un sondage qui ne vous prendra que dix minutes à remplir. Souhaitez-vous prendre ces quelques minutes pour répondre au sondage?

Si non :

Suggérez-nous un moment ou un mode de communication qui vous conviendrait mieux ou envoyez-nous une note de refus.

Veuillez inscrire un X ou oui après chaque question et ajoutez tout autre commentaire pertinent à l'expérience des SIG de votre organisation.

Finalement, une fois le formulaire rempli, sauvegardez-le sous un nouveau nom correspondant à votre nom d'entreprise suivi de l'abréviation de votre province. Envoyez par courriel à _____.

Merci de votre collaboration.

Nom : _____

Organisation : _____

Numéro de téléphone : _____

Courriel : _____

Date : _____

A. Quelle est le domaine d'activité de votre organisation?

- ☐ Entreprise :
  - ☐ fabricant de produits chimiques
  - ☐ Fabricant d'engrais
  - ☐ Exploration minière
  - ☐ Exploitation forestière
  - ☐ Transport par camion
  - ☐ Transport par train
  - ☐ Service environnemental
- ☐ Premier intervenant :
  - ☐ Service de police
  - ☐ Service d'ambulance
  - ☐ Service d'incendie (pompier)
  - ☐ Service d'incendie (pompier volontaire)
- ☐ Municipalité

B. Dans quelle province se trouve votre organisation? _____

C. Connaissez-vous les applications des SIG pour la planification des interventions d'urgence?

☐ Oui ☐ Non

1. Est-ce que votre organisation utilise un SIG?

   ☐ Oui (si **oui**, allez à la question 2)
   ☐ Non (si **non**, allez à la question 15)

   Si **non**, prévoyez avoir recours au SIG? ☐ Oui ☐ Non

2. Si **oui**, quand et dans quel but?

Si **non**, le sondage se termine ici (le cas échéant, vous pouvez mentionner toute contrainte qui vous empêche d'utiliser les SIG, comme le coût ou le manque de ressources humaines).

3. Quelles applications des SIG utilisez-vous?

- ☐ Activités de planification
- ☐ Inventaire des structures
- ☐ Véhicules de surveillance
- ☐ Simulation d'événements
- ☐ Évaluations du réseau
- ☐ Système mondial de positionnement
- ☐ Environnement
- ☐ Inventaire des terres
- ☐ Évaluation des ventes
- ☐ Données climatiques
- ☐ Évaluation et planification des risques
- ☐ Délai d'intervention
- ☐ Évaluation des activités de rétablissement
- ☐ Planification des interventions d'urgence

4. Quel service de votre organisation utilise un SIG?

- ☐ Ingénierie
- ☐ Maintenance
- ☐ Planification
- ☐ Ventes
- ☐ Marketing
- ☐ Santé et sécurité
- ☐ Distribution et logistique
- ☐ Clientèle

5. Les SIG sont utilisés pour la planification des interventions d'urgence. Votre organisation a-t-elle déjà appliqué les SIG à la planification des interventions d'urgence?
   ☐ Oui
   ☐ Non (si **non**, allez à la question 7)

6. Si **oui**, pour quels domaines de la gestion des mesures d'urgence votre organisation utilise-t-elle les SIG?

- ☐ Évaluation et planification des risques
- ☐ Planification stratégique : itinéraire pour les véhicules d'urgence
- ☐ Planification tactique : information relative aux risques, aux dangers et à la planification de l'infrastructure
- ☐ Planification des routes à risque (transport de matières dangereuses)
- ☐ Activités d'atténuation
- ☐ Besoins prioritaires pour minimiser les activités d'atténuation
- ☐ SIG utilisé pour l'inventaire des infrastructures sur le site
- ☐ SIG utilisé pour la localisation des sites d'intérêt (p. ex. écoles)
- ☐ Zones tampons
- ☐ Inventaire des sites de matières dangereuses
- ☐ Activités de préparation (activités mises en place afin de faire face aux conséquences d'une situation d'urgence mais qui ne peuvent être atténuées)
- ☐ Conditions météorologiques
- ☐ Évaluation préalable des itinéraires
- ☐ Système d'information
- ☐ Activités d'intervention
- ☐ Activités de rétablissement

7. Quels systèmes d'information géographique utilisez-vous?

- ☐ ESRI ArcView
- ☐ MapInfo
- ☐ CARIS
- ☐ GeoMedia
- ☐ ER Mapper
- ☐ Maptitude
- ☐ Toshiba
- ☐ Autre (spécifiez)

8. Depuis combien de temps utilisez-vous les SIG? _____

9. Avez-vous intégré vos SIG à d'autres systèmes?

- ☐ Oui
  - ☐ Fournisseurs
  - ☐ Entreprises de transport
  - ☐ Clients
  - ☐ Tiers
  - ☐ Gouvernement
  - ☐ Autre
- ☐ Non

10. Partagez-vous ou prévoyez-vous partager vos plates-formes SIG?

☐ Oui ☐ Non

11. Combien avez-vous dépensé pour le développement de vos SIG au cours de la dernière année?

- ☐ 1000 à 10 000 $
- ☐ 10 000 à 25 000 $
- ☐ 25 000 à 50 000 $
- ☐ Plus de 50 000 $
- ☐ Information confidentielle

12. Quels sont les avantages d'appliquer les SIG?

- ☐ Amélioration de la communication
- ☐ Amélioration des activités de planification
- ☐ Amélioration des activités de préparation
- ☐ Amélioration du délai d'intervention
- ☐ Diminution des coûts
- ☐ Diminution des coûts d'assurance
- ☐ Hausse de la compétitivité

13. Quelles sont les contraintes à la mise en place d'un SIG partagé pour les interventions d'urgence?

- ☐ Absence de coopération ou de confiance
- ☐ Manque de connaissance des systèmes
- ☐ Délai de mise en place
- ☐ Absence de systèmes compatibles
- ☐ Coûts de mise en place des systèmes
- ☐ Confidentialité de l'information
- ☐ Autre

14. La planification des interventions d'urgence implique de nombreux intervenants, notamment le personnel du secteur public, les citoyens, les entreprises privées (fabricants, transporteurs), chercheurs. L'information doit être accessible avant, pendant et après une situation d'urgence. Quels systèmes d'information géographique avez-vous mis en place pour la planification des mesures d'urgence?

Avant :

Pendant :

Après :

15. Est-ce que votre organisation partage de l'information relative aux interventions d'urgence avec d'autres intervenants (p. ex., premiers intervenants, entreprises privées) et, le cas échant, quel type d'information?

Quel type d'information relative aux interventions d'urgence les autres organisations partagent avec vous?

Quel type d'information relative aux interventions d'urgence vous serait bénéfique?

Merci.